



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE TERAPIA CONVENCIONAL Y REEDUCACIÓN MUSCULAR  
EN PACIENTES CON DISKINESIA ESCAPULAR.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Licenciados en Fisioterapia

Profesor Guía

Lcdo. Emerson Viracocha Toapanta.

Autores

Milton Andrés Méndez Guerrero  
Josselyn Michelle Mina Lara

Año  
2017

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Lcdo.Ft. Emerson Viracocha Toapanta

CI: 1500750847

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Lcda.Ft.Tatiana Verónica Justicia

Chamorro

CI: 1002611620

---

Lcda.Ft.Mónica Cristina Tello

Moreno

CI: 1803861960

## DECLARACIÓN DE LA AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se ha citado de fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen de los autores vigentes”

---

Milton Andrés Méndez  
Guerrero  
CI: 1003637004

---

Josselyn Michelle Mina  
Lara  
CI: 1718398025

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por todo lo que he recibido.

A mis padres por su amor, entrega y apoyo incondicional.

A mis profesores por vuestra enseñanza transmitida.

Al fútbol mi pasión, por haberme guiado a escoger tan hermosa profesión.

**Milton Andrés Méndez**

## **AGRADECIMEINTOS**

Agradezco a Dios por darme la vida y la sabiduría para lograr mis sueños.

A mis hermanos Fernando por ser mi guía en el camino de la vida, Carla por ser mi ejemplo a seguir, Marcelo por ser mi apoyo incondicional.

A mi profesor guía Lcdo. Emerson Viracocha, por su tiempo y conocimiento brindado en toda la carrera.

A mi amigo Andrés por ser mi apoyo en todo momento y acompañarme en este proceso.

A mis amigas Karen, Adriana y Nathalia por ser apoyo durante la carrera.

**Josselyn Mina Lara**

## **DEDICATORIA**

A mi familia por su apoyo incondicional y por su estímulo constante para lograr este objetivo.

A mis pacientes, porque sin su participación, este estudio no hubiera sido posible.

**Milton Andrés Méndez**

## **DEDICATORIA**

A Mis padres por no abandonarme nunca demostrando que todo sacrificio tiene su recompensa. A mi madre María por ser mi apoyo estar conmigo en los momentos difíciles por los ánimos a seguir adelante.

A mis sobrinos Cristhoper, Anthony, Laritza y Joaquín por ser mi impulso para seguir adelante.

A mis pacientes por enseñarme el verdadero sentido de mi carrera.

**Josselyn**

## RESUMEN

**Antecedentes:** La diskinesia escapular es una alteración de la sincronía en la actividad muscular y el complejo articular que existe entre la escápula y el tórax provocando una alteración a nivel del hombro e incluso de todo el miembro superior.

**Objetivo:** Comparar la eficacia de la aplicación de terapia convencional o reeducación muscular en pacientes con diskinesia grado II.

**Materiales y métodos:** En este estudio se reclutó a 20 sujetos (mujeres y hombres) en edades comprendidas entre 15 y 17 años, con diagnóstico médico de diskinesia escapular grado II que forman parte de una institución educativa de la ciudad de Quito. Fueron repartidos en dos grupos de 10 sujetos aleatoriamente. En el grupo control se aplicó terapia convencional, en el grupo experimental se aplicó reeducación muscular. Las variables valoradas en los dos grupos al inicio y final del tratamiento fueron: 1) Posición de la escápula 2) Funcionalidad de la cintura escapular 3) Dolor en la zona a tratar 4) Activación muscular durante el movimiento. A cada una de las variables les corresponde un test objetivo y subjetivo con el respectivo porcentaje de confiabilidad. En la investigación se realizó 14 sesiones distribuidas en: dos evaluaciones que se realizó durante la primera sesión y la sesión número 14 las 12 sesiones restantes se aplicó el tratamiento designado para cada grupo.

**Resultados:** El análisis estadístico demostró que no hay diferencia significativa entre el grupo control y experimental, para el test de slider escapular en posición uno ( $P=0.80$ ), mientras en posición dos ( $P=0.03$ ) y posición tres ( $P=0.04$ ) la variación es significativa es así como para el test funcionalidad de la cintura escapular Back Scratch no existe resultados significativos ( $P=0.127$ ) entendiéndose que no existe diferencia entre la aplicación de reeducación muscular con respecto a la terapia convencional. En cambio, la variación es preponderante en la evaluación electromiográfica para músculo trapecio tanto en grupo ( $P=0.03$ ) como en medición ( $P=0.001$ ) de igual manera para el músculo serrato ( $P=0.001$ ). Otra variación significativa es en la escala EVA la cual valora el dolor para el análisis estadístico se utiliza la prueba de McNemar

que nos indica que la variación de sensación de dolor es menor después de la aplicación de la reeducación muscular ( $P=0.02$ ).

**Conclusión:** El tratamiento de terapia convencional es aplicable para la diskinesia escapular grado II demostrando cambios significativos en la posición escapular cuando exige demanda muscular para alcanzar la posición indicada ( $P=0.03$ ) en los resultados después del tratamiento, sin embargo, resultados más favorables y con una diferencia significativa de ( $P=0.001$ ) es en la aplicación de aplicación de reeducación muscular para pacientes con el diagnóstico de diskinesia escapular grado II ofreciendo mayor resultado de estabilidad escapular.

**Palabras claves:** Diskinesia escapular, reeducación muscular, terapia convencional.

## ABSTRACT

**Background:** The scapular dyskinesia is an alteration of the synchrony between the joint complex that exists between the scapula and the thorax causing an alteration at the level of the shoulder and even of the entire upper limb.

**Objective:** To compare the efficacy of conventional therapy or muscular re-education in patients with grade II dyskinesia.

**Materials and methods:** In this study, 20 subjects (women and men) between 15 and 17 years old were recruited, with medical diagnosis of scoliosis grade II scoliosis, which are part of an educational institution in the city of Quito. They were divided into two groups of 10 subjects randomly. In the control group conventional therapy was applied, in the experimental group muscular reeducation was applied. The variables assessed in the two groups at the beginning and end of the treatment were: 1) Position of the scapula 2) Functionality of the shoulder girdle 3) Pain in the area to be treated 4) Muscle activation during movement. Each of the variables corresponds to an objective and subjective test with the respective percentage of reliability. The research project was conducted in 14 sessions distributed in: two evaluations to be given during the first session and the 14th session the 12 remaining sessions were applied the designated treatment for each group.

**Results:** Statistical analysis showed that there was no significant difference between the control and experimental groups for the one-position scapular slider test ( $P = 0.80$ ), while position two ( $P = 0.03$ ) and position three ( $P = 0.04$ ) is significant, as for the Back Scratch scapular girdle functionality, there are no significant results ( $P = 0.127$ ), meaning that there is no difference between the application of muscular re-education and conventional therapy. On the other hand, the variation is preponderant in the electromyographic evaluation for trapezius muscle both in group ( $P = 0.03$ ) and in measurement ( $P = 0.001$ ) in the same way for serrate muscle ( $P = 0.001$ ). Another significant variation is in the EVA scale which evaluates the pain for the statistical analysis. The

McNemar test is used, which indicates that the variation of sensation of pain is lower after the application of muscular re-education ( $P = 0.02$ ).

**Conclusion:** The conventional therapy treatment is applicable for scapular dyskinesia grade II showing significant changes in the scapular position when it demands muscular demand to reach the indicated position ( $P = 0.03$ ) in the results after the treatment, however, more favorable results and with a Significant difference of ( $P = 0.001$ ) is in the application of muscular reeducation application for patients with the diagnosis of scapular dyskinesia grade II offering greater result of scapular stability.

**Key words:** Scapular dyskinesia, muscular reeducation, conventional therapy.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. Cintura escapular .....	3
1.1.1. Anatomía de la cintura escapular.....	3
1.1.2. Articulaciones de la cintura escapular.....	3
1.1.3. Escápula u omóplato .....	6
1.1.4. Movimientos de la escápula.....	7
1.1.5. Músculos escapulares .....	8
1.1.6. Estabilidad dinámica de la escápula .....	11
1.1.7. Ritmo escápulo humeral .....	12
1.2 Diskinesia escapular.....	13
1.2.1 Definición .....	13
1.2.2. Causas de la Diskinesia escapular .....	14
1.2.2.1. Alteraciones posturales o lesiones óseas.....	14
1.2.2.2. Alteración de la coordinación y propiocepción escapular .....	15
1.2.2.3. Alteraciones de la función muscular .....	15
1.2.2.4. Contracturas y problemas de flexibilidad .....	15
1.2.2.5. Injurias óseas .....	15
1.2.3. Clasificación de la Diskinesia Escapular.....	16
1.2.4. Efectos de la Diskinesia escapular .....	17
1.2.4.1 Pérdida del control de retracción y protracción escapular .....	17
1.2.4.2 Pérdida de la función de cadena cinética .....	17
1.2.4.3 Pérdida del control de elevación del brazo .....	18
1.2.5 Signos y síntomas de la Diskinesia escapular .....	18
1.2.6 Diagnóstico de Diskinesia escapular .....	19
1.2.6.1 Exploración física .....	19
1.3. Tratamiento.....	20
1.3.1. Tratamiento médico .....	20
1.3.2. Tratamiento fisioterapéutico.....	20
1.4. Terapia convencional .....	21
1.4.1. Definición .....	21

1.4.2. Objetivos del programa de terapia convencional .....	21
1.4.3. Programa de terapia convencional .....	21
1.5 Reeducción muscular.....	22
1.5.1 Definición .....	22
1.5.2. Objetivos del programa de reeducación muscular .....	22
1.5.3. Tipos de reeducación muscular .....	22
1.5.4. Programa de reeducación muscular .....	23
<b>CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>25</b>
2.1. Justificación .....	25
2.2. Hipótesis.....	27
2.3. Objetivos .....	27
2.3.1 Objetivo general.....	27
2.3.2 Objetivo específico.....	27
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>28</b>
3.1. Enfoque de la investigación.....	28
3.1.1. Sujetos.....	28
3.1.2 Materiales y métodos.....	29
3.1.2.1. Definición de la operacionalización de las variables.....	29
3.1.2.2 <i>Slider lateral scapular test</i> .....	30
3.1.2.3. <i>Test de Back Scratch</i> .....	31
3.1.2.4. Escala visual análoga (EVA) .....	31
3.1.2.5. Electromiografía .....	32
3.2. Procedimiento experimental .....	33
3.2.1. Protocolo de aplicación para grupo con terapia convencional .....	34
3.2.2 Protocolo de aplicación para grupo con reeducación muscular .....	38
3.2.2.1 Fase de activación.....	38
3.2.2.2 Fase de fortalecimiento .....	40
3.2.2.3. Fase de coordinación .....	44
3.2.2.4. Fase de resistencia a la fatiga .....	45
3.3. Análisis de datos .....	49
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>
4.1 Resultados .....	50

4.1.2. Slider scapular test .....	51
4.1.3. Test de Back Scratch .....	56
4.1.4. Escala visual análoga (EVA).....	58
4.1.5. Electromiografía Musculo trapecio (fibras medias) .....	59
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y LÍMITES DEL ESTUDIO .....</b>	<b>63</b>
5.1. Discusión.....	63
5.2. Límites del estudio .....	67
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
Conclusiones.....	68
Recomendaciones .....	68
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>75</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cintura escapular, vista frontal.....	3
Figura 2. Articulaciones de la cintura escapular .....	4
Figura 3. Movimiento de la escápula.....	7
Figura 4. Movimiento de campanilla.....	8
Figura 5. Movimiento de ascenso y descenso de la escápula.....	8
Figura 6. Músculo trapecio .....	9
Figura 7. Músculo romboides .....	10
Figura 8. Músculo angular del omóplato. ....	10
Figura 9. Músculo serrato mayor.....	11
Figura 10. Músculo pectoral menor.....	11
Figura 11. Ritmo escapulo humeral.....	13
Figura 12. Posición de la escápula en relación a la parrilla costal. ....	14
Figura 13. Diskinesia escapular Tipo I. ....	16
Figura 14. Diskinesia escapular Tipo II. ....	17
Figura 15 . Diskinesia escapular Tipo III. ....	17
Figura 16. Slider lateral scapular test .....	30
Figura 17. Test de back Scratch.....	31
Figura 18. Electromiografía .....	33
Figura 19. Elevaciones frontales .....	35
Figura 20. Elevaciones laterales .....	35
Figura 21. Extensión de hombro .....	36
Figura 22. Aducción de hombro .....	36
Figura 23. Rotación de hombro .....	37
Figura 24 . Palpación del músculo trapecio fibras medias .....	39
Figura 25 . Palpación del músculo serrato anterior. ....	39
Figura 26. Fase de fortalecimiento .....	40
Figura 27. Fortalecimiento isométrico de serrato anterior .....	41
Figura 28. Fortalecimiento isométrico manguito de los rotadores .....	42
Figura 29. Ejercicios de reloj en la pared .....	42
Figura 30. Ejercicio con resistencia manual .....	43
Figura 31. Fase de coordinación .....	44

Figura 32. Resistencia a la fatiga .....	45
Figura 33. Resistencia a la fatiga .....	46
Figura 34. Aducción y rotación escapula.....	46
Figura 35. Resistencia a la fatiga .....	47
Figura 36. Resistencia a la fatiga .....	48
Figura 37. Distribución de la muestra según grupo de estudio.....	51
Figura 38. Valores individuales de Slider Escapular Posición 1 .....	52
Figura 39. Valores individuales de Slider Escapular Posición 2.....	53
Figura 40. Valores individuales de Slider Escapular Posición 3.....	55
Figura 41. Valores individuales para el test de Back Scratch.....	57
Figura 42. Variación de la sensación dolorosa según Escala Visual Análoga .	58
Figura 43. Valores individuales de Electromiografía Trapecio .....	59
Figura 44. Valores individuales de Electromiografía Serrato.....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de Inclusión y Exclusión.....	29
Tabla 2. Operacionalización de las variables.....	29
Tabla 3. Elevaciones frontales alternas.....	34
Tabla 4. Elevaciones laterales.....	35
Tabla 5. Extensión de hombro.....	35
Tabla 6. Aducción de hombro.....	36
Tabla 7. Rotación de hombro.....	37
Tabla 8. Indicaciones de los ejercicios de la terapia convencional.....	37
Tabla 9. Fase de activación.....	38
Tabla 10. Fase de fortalecimiento.....	40
Tabla 11. Fortalecimiento isométrico del manguito de los rotadores.....	41
Tabla 12. Fortalecimiento isométrico del manguito de los rotadores.....	41
Tabla 13. Ejercicio del reloj en la pared.....	42
Tabla 14. Ejercicio del reloj en la pared con resistencia manual.....	43
Tabla 15. Posición de equilibrio.....	43
Tabla 16. Fase de coordinación.....	44
Tabla 17. Ejercicio 1.....	45
Tabla 18. Ejercicio 2.....	45
Tabla 19. Ejercicio 3.....	46
Tabla 20. Ejercicio 4.....	47
Tabla 21. Ejercicio 5.....	47
Tabla 22. Indicaciones de actividades.....	48
Tabla 23. Distribución de la muestra según grupo de estudio.....	51
Tabla 24. Slider scapular test en posición 1.....	51
Tabla 25. Análisis de la varianza.....	52
Tabla 26. Slider scapular test en posición 2.....	53
Tabla 27. Análisis de la varianza.....	54
Tabla 28. Slider scapular test en posición 3.....	55
Tabla 29. Análisis de la varianza.....	56
Tabla 30. Test de Back scratch.....	56
Tabla 31. Análisis de la varianza.....	57

Tabla 32. Evaluación subjetiva del dolor .....	58
Tabla 33. Prueba de McNemar .....	59
Tabla 34. Electromiografía Músculo Trapecio (fibras medias).....	59
Tabla 35. Tabla de Análisis de la varianza .....	60
Tabla 36. Electromiografía Músculo Serrato .....	61
Tabla 37. Análisis de la varianza.....	62

## INTRODUCCIÓN

La diskinesia escapular (DE) refiere a un movimiento anormal de la escápula y se concibe como uno de las dolencias más reincidentes en la atención primaria de enfermedades de las extremidades superiores del cuerpo. Su afectación se asocia frecuentemente con enfermedades del hombro (Moore, 2007, p. 12).

Para Ramón (2010, p. 4), la DE responde a una alteración de los músculos estabilizadores de la escápula, observable cuando la persona realiza actividades o esfuerzos como la elevación del brazo. Ante estos movimientos la necesidad de estabilidad y respuesta muscular aumenta para cumplir con su realización.

Como síntesis de mencionado anteriormente, Jiménez (2000) plantea que la DE es una alteración de la posición y el movimiento de la escápula durante movimientos escapulohumerales que ponen en conjugación las articulaciones presentes en el hombro. Para que ese movimiento sea correcto es necesario que se considere la articulación del hombro como la más móvil y compleja de la cintura escapular.

El hombro es una parte del cuerpo que posee mayor rango de movimiento, cuenta con estabilizadores dinámicos como los músculos trapecio y serrato mayor. Presenta una alta demanda funcional que se puede ver afectada por sobreuso. De ocurrir esa afectación se produce un daño en las estructuras que causa molestias e impotencia funcional para las personas que constantemente realizan movimientos del brazo por encima de los 90° (Yamaguchi, Sher JS, Andersen, & Garretson, 2000).

Ante el dolor y las dificultades funcionales, las personas acuden a consulta médica. Cuando se presentan en el área de salud padecen un cuadro de debilidad muscular que con el paso del tiempo suele complicarse y provocar situaciones más lamentables que principalmente resultan en desgarros parciales y/o totales de los músculos afectados requiriendo de atención médica y fisioterapéutica (Ludewig & Cook, 2008, p. 277).

La atención que principalmente se brinda ante la alteración es la terapia convencional; la cual consiste en una terapia global o tratamiento estándar que tiene una acción indirecta sobre la DE. La terapia convencional es un tratamiento usado por los profesionales de salud que usan ampliamente todo los agentes físicos y equipos fisioterapéuticos con un objetivo que la máquina realice todo el tratamiento, solo disminuye parcialmente los signos y síntomas presentes en el paciente, por tanto, la recuperación no es total y persisten las molestias (Lang, 2008). Sin embargo, un tratamiento basado en reeducación muscular se centra en ajustes espacio- temporales en la contracción de los músculos, para lograr una sincronización muscular y articular que conlleve a una armonía biomecánica de la cintura escapular (Alonso, 2012, p. 6). Con el objetivo de desarrollar y utilizar los estabilizadores y sistemas de control motor del sujeto es decir dominar el entorno.

Hay muy pocos estudios comparativos que demuestren que la reeducación muscular es más efectiva que la terapia convencional y viceversa en el caso de diskinesia escapular. En este trabajo de titulación se investigó que tipo de tratamiento resulta mejor para la diskinesia escapular. El trabajo se ha estructurado por capítulos. El primer capítulo corresponde a marco teórico abordando información de anatomía, articulaciones de la cintura escapular, movimientos de la escápula, definición de términos principales como diskinesia escapular y terapia convencional. El segundo capítulo corresponde al problema, se justifica el estudio con su objetivo general y objetivos específicos. El tercer capítulo consta del tipo de estudio, sujeto, material y procedimiento experimental. El cuarto capítulo indica los resultados con su interpretación. El quinto capítulo corresponde a la discusión, conclusiones y recomendaciones. Finalmente, en anexos se adjunta documentos utilizados para la recolección datos y consentimiento informado.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Cintura escapular

#### 1.1.1. Anatomía de la cintura escapular

La cintura escapular y huesos de la porción libre, que se divide en cuatro segmentos principales, conforman el esqueleto apendicular. El segmento proximal es la cintura escapular que es un anillo óseo que integra al hueso de la escápula, clavículas y esternón. Este se conecta con el hombro por la articulación glenohumeral (GH) y se forma el segmento brazo que va desde el hombro al codo y se centra alrededor del húmero. Los otros segmentos son el antebrazo y la mano formado por estructuras importantes (Moore, 2007, p. 34).

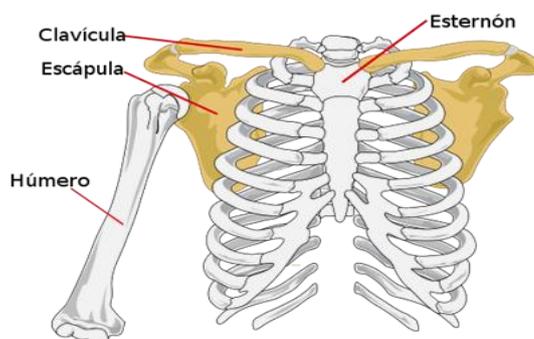


Figura 1. Cintura escapular, vista frontal. Tomado de Weir, 2011

El movimiento coordinado entre escápula y el húmero garantiza la movilidad eficiente del hombro. De la correcta posición escapular dependerá la efectividad de las funciones de los miembros superiores; poniendo en conjunto el funcionamiento músculo esquelético y ligamentos para protección y soporte de todas las articulaciones que participan en el movimiento de hombro (Jiménez, 2000, p. 76).

#### 1.1.2. Articulaciones de la cintura escapular

La cintura escapular está conformada por la articulación acromioclavicular (AC), esternoclavicular (EC) y escapulotorácica (ET) seguida de la articulación del hombro que es la articulación glenohumeral (GH) que permite la unión entre la escápula y el húmero (Rouvière H & Delmas, Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional, 2005, p. 200).



Figura 2. Articulaciones de la cintura escapular. Tomado de Moore, 2007

El movimiento de cintura escapular está sujeto al movimiento de las articulaciones. Debido a ello, el defecto en cualquiera de las articulaciones ocasiona efectos negativos globales a la estructura anatómica (Moore, 2007, p. 65).

Las tres articulaciones que conforman la cintura escapular presentan diversos porcentajes en relación a su participación durante el movimiento, “la EC tiene el 10% de participación, la articulación AC 40% de participación y el 50% de participación tiene la articulación GH” (Cools, Struyf , Mey , & Maenhout , 2014, p. 693). Existen dos articulaciones conocidas como falsas o no articulaciones anatómicas reales que son la subdeltoidea y la interface; que está ubicada entre la escápula y la parrilla costal que se denomina articulación escapulotorácica.

Estas articulaciones están sujetas a particularidades mecánicas que permiten la realización de funciones como: movimiento, congruencias de fuerza y estabilidad. Si se produce algún desequilibrio se ocasionarán patologías en las mismas estructuras, generando alteraciones en el sistema músculo esquelético y toda la organización fisiológica del cuerpo humano (Kapandji, 2008, p. 45).

### **Articulación Glenohumeral**

Es una articulación diartrosis, sinovial que presenta tres ejes y tres grados de libertad. Está compuesta por varias estructuras anatómicas que limitan el movimiento y proporciona la función estabilizadora. Realiza los movimientos de flexión “90°-110° y extensión de poca amplitud 45° - 50° en el plano sagital correspondiente al eje transversal. En el plano frontal se encarga de la

abducción de 80°-90° y aducción que corresponde a la vuelta del movimiento inicial, además realiza rotación interna y externa que es una oscilación pura sobre el eje vertical en el plano transversal de 70°- 90° de rotación interna y 60° -100° rotación externa; siempre y cuando el codo debe estar flexionado” (Kapandji, 2008, p. 51).

Debido a su gran amplitud de movimientos requiere superficies capsulares extensas que provocan que la cabeza humeral alcance la posición de la articulación donde participan ligamentos glenohumerales. Este refuerzo capsular se tensa en correspondencia con la posición del brazo para facilitar el movimiento de la cabeza humeral y así prevenir o evitar lesiones musculares (Sainz & Varas, 2004, p. 45).

### **Articulación Esternoclavicular**

Articulación sinovial que presenta una simbología tipo silla. Presenta dos superficies articulares una clavicular y otra esternocostal. La fuerza de la articulación está dada por los ligamentos y el disco articular. Tiene la libertad de dos grados de movimiento y dos ejes. El primer eje garantiza el movimiento de la clavícula en el plano horizontal que es descenso y ascenso de la clavícula, el segundo eje propicia los movimientos en el plano vertical de antepulsión y retropulsión de hombro (Kapandji, 2008, p. 71).

Los ligamentos esternoclaviculares cumplen la función de evitar la luxación posterior de la clavícula; mientras que los extraarticulares, como el interclavicular y costoclaviculares, evitan el desplazamiento anterior y posterior (Firpo, 2010, p. 2012).

### **Articulación Acromioclavicular**

Tipo de articulación artrodia, plana que se encuentra de a 2 a 3 cm de la punta del hombro. Se le considera como una articulación inestable con movimiento rotatorio de 20° a 30°. Este movimiento está acompañado de otros realizados por la cintura escapular, junto con la articulación de hombro (Thompson & Floyd, 2010, p. 21). La integridad de la articulación se da por ligamentos

extrínsecos que están ubicados a una distancia de la articulación (Moore, 2007, p. 12).

Presenta una cápsula articular fina de poca estabilidad junto con dos grupos de ligamentos:

- Ligamentos acromioclaviculares: estos permiten pequeños movimientos de los extremos de la articulación.
- Ligamentos coracoclaviculares: Son potentes, evitan el deslizamiento vertical del extremo lateral de la clavícula. El ligamento trapezoide tiene una posición lateral y anterior que permite ser resistente mientras se realiza cargas, el ligamento conoide presenta una ubicación medial y posterior lo que resiste a el desplazamiento de la clavícula (Sainz & Varas, 2004, p. 45).

### **Articulación Subdeltoidea**

Esta articulación es considerada como falsa está compuesta por dos superficies entre sí que se deslizan fácilmente por un plano celuloso entre la cara profunda del músculo deltoides y manguito de los rotadores mecánicamente unida a la articulación glenohumeral (Kapandji, 2008).

### **Articulación Escapulotorácica**

No es considerada una verdadera articulación sinovial, es de tipo sincondrosis la unión de planos es dada por músculos, el movimiento de la articulación escapulotorácica depende las extremidades superiores. El movimiento de esta articulación es importante ya que orienta a la escápula de diferentes maneras para que la cavidad glenoidea trabaje al compás del movimiento del miembro superior (Kapandji, 2008).

#### **1.1.3. Escápula u omóplato**

La escápula es un hueso plano que presenta una forma triangular. Su localiza en parte superior posterior y lateral de la caja torácica (Moore, 2007, p. 178). Su función es garantizar la estabilidad de la articulación glenohumeral. Esta base depende de la integridad tanto músculo esquelético como de los

ligamentos que están reforzando, la articulación de esta manera proporcionar una correcta mecánica de toda la articulación y de la extremidad superior en global (Moore, 2007, p. 178).

#### 1.1.4. Movimientos de la escápula

##### Plano frontal

- Abducción: Movimiento de la escápula en dirección lateral, se separa de la columna vertebral.
- Aducción: Movimiento de la escápula en dirección medial.

La amplitud total de los dos movimientos es de 15cm (Kapandji, 2008, p. 71).

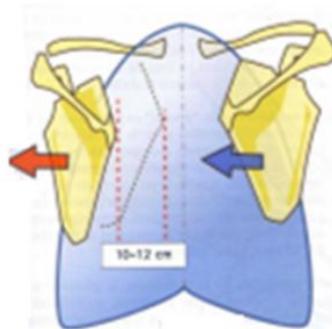


Figura 3. Movimiento de la escápula. Tomado de Kapandji, 2008

##### Plano horizontal

- Rotación descendente: movimiento del ángulo inferior de la escápula en dirección medial e inferior hacia las vértebras.
- Rotación ascendente: Movimiento del ángulo inferior de la escápula hacia superior y externo se separa de la columna vertebral.

“La amplitud total es de 60° con un desplazamiento del ángulo inferior de 10 a 12 cm y del ángulo superoexterno de 5 a 6 cm” (Kapandji, 2008, p. 75).

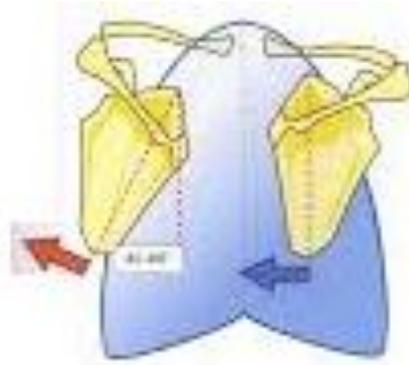


Figura 4. Movimiento de campanilla. Tomado de Kapandji, 2008

### Plano Sagital

- Descenso: Movimiento inferior, en dirección a la posición normal de la escápula.
- Ascenso: Movimiento superior de la escápula.

Presenta una amplitud que oscila entre los 10 y 12 cm.

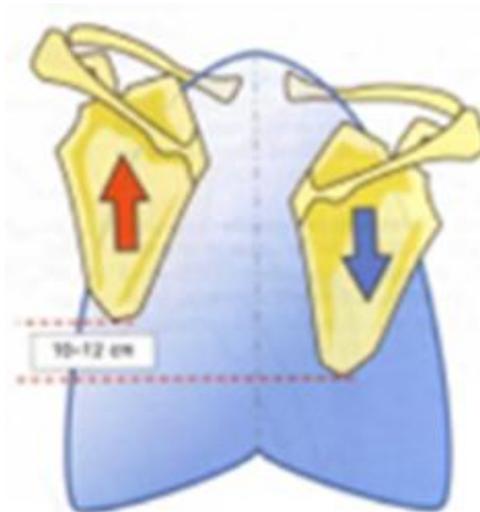


Figura 5. Movimiento de ascenso y descenso de la escápula. Tomado de Kapandji, 2008

#### 1.1.5. Músculos escapulares

El movimiento de la cintura escapular depende de músculos y estructuras capaces de dar movilidad. Seis son los músculos principales; los cuales tiene su origen en la columna vertebral y su inserción está en la escápula y/ o en la clavícula. Son esenciales para conseguir una estabilidad dinámica de la escápula (Thompson & Floyd, 2010, p. 222).

## **Músculo trapecio**

Fibras ascendentes: elevación de la escápula

Fibras intermedias: elevación, aducción de 2 a 3 cm el borde interno de la escápula.

Fibras descendentes: depresión, aducción y rotación de la escápula, orientando la cavidad glenoidea hacia superior.

“La contracción simultánea de todas las fibras musculares lleva la escápula hacia adentro y gira 20° hacia arriba” (Thompson & Floyd, 2010, p. 222).



Figura 6. **Músculo trapecio.** Tomado de Richardson, 2004

## **Músculo romboides**

Desplaza el ángulo inferior de la escápula hacia superior y lo fija contra las costillas. En acción conjunta los músculos romboides mayor y menor aduce, rota y eleva la escápula (Kapandji, 2008, p. 2001).

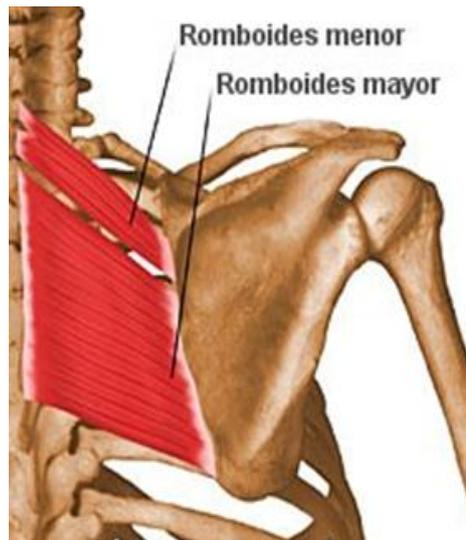


Figura 7. Músculo romboides. Tomado de Richardson, 2004

### **Músculo angular de la escápula**

Desplaza el ángulo supero interno de la escápula hacia superior y realiza una ligera rotación de la glenoide hacia inferior (Kapandji, 2008, p. 2001).



Figura 8. Músculo angular del omóplato. Tomado de Richardson, 2004

### **Músculo serrato mayor**

En conjunto es un músculo estabilizador de la escápula, separa el borde medial de la escápula de las vértebras (abducción), provocando un campaneo externo y elevación de las costillas durante la inspiración (Thompson & Floyd, 2010, p. 223).

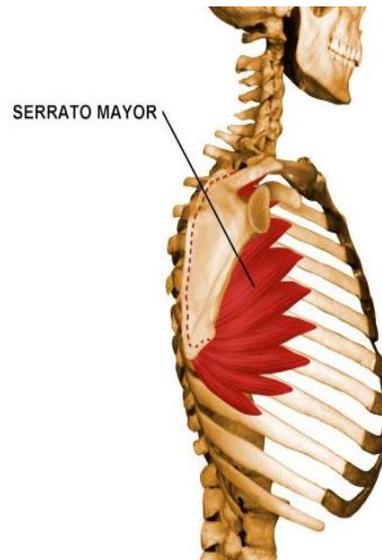


Figura 9. Músculo serrato mayor. Tomado de Richardson, 2004

### **Músculo Pectoral menor**

Desciende el muñón del hombro y protrae la escápula cuando el punto fijo es en las costillas, al tener punto fijo en la escápula eleva las costillas y es un músculo accesorio en la inspiración (Thompson & Floyd, 2010, p. 223).



Figura 10. Músculo pectoral menor. Tomado de Richardson, 2004

#### **1.1.6. Estabilidad dinámica de la escápula**

La estabilidad de la escápula depende del deslizamiento y coaptación que tenga con el tórax. “Este movimiento ocasiona el acoplamiento de las fibras superiores e inferiores del músculo trapecio con el serrato anterior y los músculos romboides todos los músculos trabajan en conjunto para producir el movimiento eficaz” (SIIC, 2002, p. 1).

Al activarse y acoplarse el músculo serrato y las fibras se produce el ascenso o elevación de escápula en asociación con el brazo. El mantenimiento de esta posición se da por la inserción del trapecio en la espina escapular. La porción inferior del trapecio estabiliza durante el descenso del brazo. La estabilidad mayor de todos los músculos ocurre al realizarse un gesto como el lanzamiento de algún objeto. Durante esta actividad, el músculo serrato actúa en doble función como rotador externo y estabilizador de la escápula (SIIC, 2002, p. 1).

La activación muscular sinérgica hace que existe un comportamiento establece de la escápula y por tanto se logra la inserción de los músculos presentes en el manguito de los rotadores (SIIC, 2002, p. 1).

#### **1.1.7. Ritmo escápulo humeral**

Los componentes de la cintura escapular presentan un movimiento armónico y sincronizado que ocurren en proporciones diferentes, pero que permiten que se realice una exacta determinación. La articulación escapulotorácica permite 60° de rotación de la escápula dando como resultado de movimiento un grado para la articulación y dos grados de movimiento de la articulación glenohumeral (Suárez, 2013, p. 207).

El ritmo escápulo humeral es inconsistente, en esta fase la escápula encuentra una relación con el húmero, desde la fase inicial donde se encuentra en reposo hasta alcanzar un rango de movimiento de 170°, siendo el húmero capaz de rotar externamente para la completa elevación (Clarkson, 2013, p. 165).

La proporción que se da es en una relación 2 a 1 (Húmero: Escápula); con este ritmo es posible aumentar el arco de movimiento para mantener la relación de longitud de la tensión de los músculos escapulares. El movimiento ocurre de forma seguida y coordinada; por lo que en cualquier actividad del brazo radica la articulación glenohumeral y el movimiento puro de la escápula (Ludewig & Cook, 2008, p. 288).

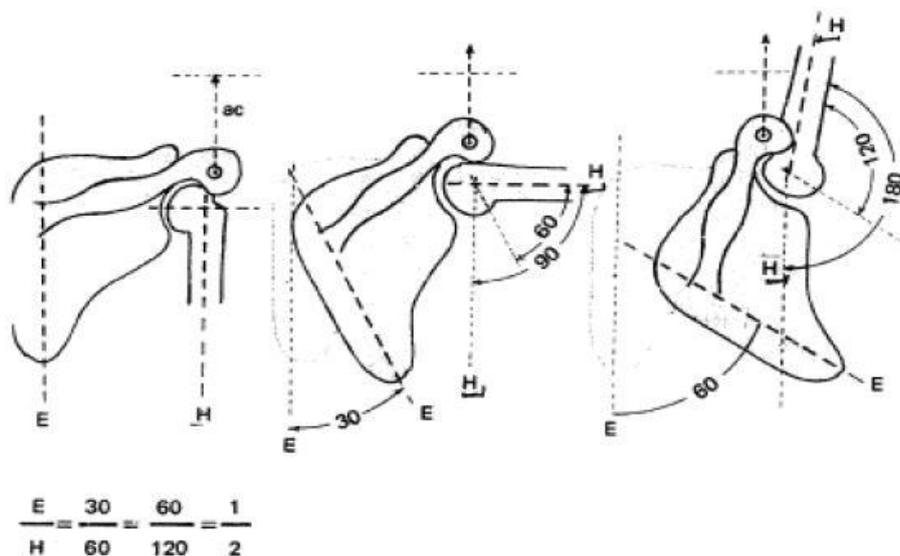


Figura 11. Ritmo escapulo humeral. Tomado de Sahrman, 2006

## 1.2 Diskinesia escapular

### 1.2.1 Definición

La diskinesia escapular (DE) es una alteración; observable en la posición y en los patrones de movimiento normal de la escápula cuando ocurre el movimiento de los miembros superiores. Ocurre de conjunto con alteraciones biomecánicas y fisiológicas que imposibilita el dominio muscular de la escápula (López-Vidriero Tejedor, Gallardo, Fernández, Arriaza, & López, 2013, p. 68)

De igual manera se puede considerar que la alteración de estabilidad se relaciona directamente con la funcionalidad del complejo articular y el gesto realizado; lo cual ocasiona el surgimiento de lesiones a nivel de la articulación del hombro (Cools et al, 2014, p. 695).

Según Sharmann (2006, p. 67), “la posición de escápula en reposo está entre D2 y D7; además de presentar una separación de 7cm en relación del borde interno de la escápula y las apófisis espinosas de la columna vertebral” (p. 189). Debido a la actividad de los músculos, la escápula permanece adherida a la caja torácica.

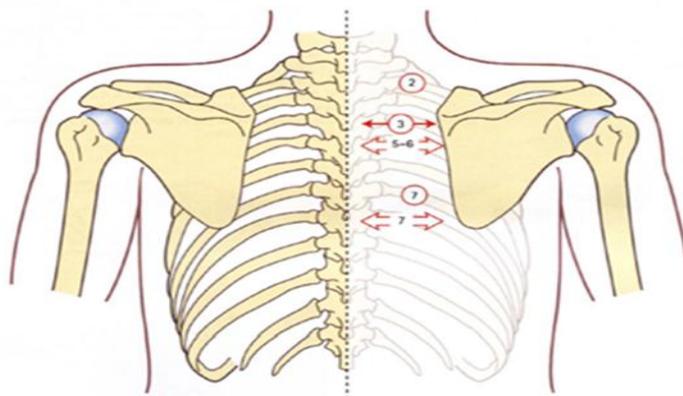


Figura 12. Posición de la escápula en relación a la parrilla costal. Tomado de Kapandji, 2008

Tanto la estabilización y la movilización de la escápula depende de la actividad y coordinación de los músculos, requieren de cocontracción entre estos para el correcto movimiento y funcionalidad. “La ausencia de coordinación y/o la inhibición de alguno de los músculos; de conjunto con otros factores, puede dar como resultado una DE (Cools et al., 2013).

Investigaciones como las de Burkhart, Morgan, & Kibler (2003, p. 40) que mayoritariamente las causas se concentran en alteraciones funcionales de los músculos escapulares provocando que la mecánica de acción tanto en el origen e inserción no se produzca de manera efectiva. En contraposición, solo cerca de un 5% de los casos responde a lesiones de nervios.

### **1.2.2. Causas de la Diskinesia escapular**

Dentro de la DE existen varios aspectos de morfología o adaptación funcional que van favoreciendo la aparición de la patología.

#### **1.2.2.1. Alteraciones posturales o lesiones óseas**

La cifosis rígida dorsal provoca una rigidez de las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular siendo estos factores que aumenta la posibilidad de diskinesia escapular, ya que generan excesiva inestabilidad de la escápula (Quesnot & Chanussot, 2008, p.13).

Las lesiones que causen inestabilidad y artrosis de la articulación interfieren en la función de la cinemática escapular, provocando alteración del centro de

rotación de la escápula, variando el objetivo de movimiento (Kibler, Uhl, & Maddux, 2002, p. 552).

#### **1.2.2.2. Alteración de la coordinación y propiocepción escapular**

**Coordinación:** contracción simultánea que se da entre las motoneuronas del músculo actuando antagonistas y agonistas a la vez.

**Propiocepción:** capacidad de informar al cuerpo de la posición escapular durante cargas en la que se encuentra las partes corporales regula tanto dirección como movimiento (Kisner & Colby, 2005, p. 101).

Durante el movimiento de la escápula es necesario la coordinación entre diferentes músculos, requiriendo una co-contracción entre ellos para la armonización del movimiento, la falta de coordinación y propiocepción de alguno de los músculos que debe intervenir durante el movimiento siendo la principal causa de diskinesia escapular (Sevilla, 2013).

#### **1.2.2.3. Alteraciones de la función muscular**

Un trastorno en la activación y en el tiempo que realiza la cocontracción muscular afecta a la movilidad de la escápula ya que depende de los patrones de activación muscular y posiciones pasivas en las que se encuentre el brazo (Kibler, Uhl, & Maddux, 2002, p. 552).

#### **1.2.2.4. Contracturas y problemas de flexibilidad**

La falta de flexibilidad de los músculos que hacen parte de la protección de la escápula, como son los músculos que se encuentran proximales pueden provocar un desplazamiento de la escápula en cualquier dirección, lo que produce un movimiento incorrecto de la escápula, afectando a la articulación escapulotorácica debido al movimiento desproporcionado en sentido anterior e inferior sobre la parrilla costal (Clarkson, 2013, p. 165).

#### **1.2.2.5. Injurias óseas**

Daño parcial o total de una estructura ósea o de la sustancia compacta que lo recubre, comprometiendo a la estructura ósea (Clarkson, 2013, p. 165).

### 1.2.3. Clasificación de la Diskinesia Escapular

Clínicamente dependiendo de la debilidad y/o los acortamientos musculares que existan, la escápula toma una posición y movimiento inadecuado, por lo que la DE se clasifica en tres categorías que pertenecen a los planos de movilidad sobre el tórax:

#### **Diskinesia escapular tipo I**

Durante el reconocimiento del paciente, se observa el despegue del borde inferomedial de la escápula. Los músculos débiles son el trapecio inferior, serrato anterior y dorsal ancho. Además, muestra acortamientos de los músculos pectoral menor, cabeza corta del bíceps, trapecio superior y elevador de la escápula. También ocurre movimiento de rotación anormal en torno al eje transversal (Sahrmann, 2006, p. 204).



Figura 13. Diskinesia escapular Tipo I. Tomado de Abrutsky, 2013

#### **Diskinesia escapular tipo II**

Se puede observar el despegue del borde medial. Se encuentran músculos débiles como trapecio medio e inferior, romboides y además aparecen músculos acortados como el redondo mayor y dorsal ancho. Se da una rotación anormal alrededor del eje vertical (Sahrmann, 2006, p. 204).



Figura 14. Diskinesia escapular Tipo II. Tomado de Bauer, 2016

### **Diskinesia tipo III**

El borde superomedial de la escápula se encuentra visiblemente despegado de la parrilla costal. Específicamente se caracteriza por la traslación superior de la escápula. Los músculos débiles son trapecio superior, elevador de la escápula y serrato anterior (Sahrmann, 2006, p. 204).



Figura 15. Diskinesia escapular Tipo III. Tomado de Bauer, 2016

## **1.2.4. Efectos de la Diskinesia escapular**

### **1.2.4.1 Pérdida del control de retracción y protracción escapular**

La pérdida de control de ambos movimientos altera la posición anatómica normal de la escápula con relación al tórax, afectando la función de desaceleración del hombro (Kibler et al, 2002, p. 552).

### **1.2.4.2 Pérdida de la función de cadena cinética**

La biomecánica escapular se ve totalmente afectada, donde la fuerza generada por los miembros inferiores y tronco no son transmitidas de manera correcta hacia la extremidad superior (Kibler et al, 2002, p. 552).

#### **1.2.4.3 Pérdida del control de elevación del brazo**

Es la causa secundaria a un pinzamiento subacromial acompañado de disfunción de los músculos serrato anterior y trapecio fibras inferiores genera una disfunción muscular progresiva de las estructuras como el acromion que pierde la capacidad de elevarse, provocando dolor (Kibler et al, 2002, p. 552).

#### **1.2.5 Signos y síntomas de la Diskinesia escapular**

La DE se caracteriza por ser una patología silente. La enfermedad se produce, pero no se tiene la presencia de síntomas exacerbados como el dolor, por lo que las personas no se dan cuenta que la padecen. No obstante, sí genera consecuencias perjudiciales para los seres humanos. Como efectos negativos pueden identificarse una debilidad muscular que produce molestias en estructuras óseas y musculares cercanas a la escápula con hombro, columna vertebral cervical y dorsal. Esta tendencia hace que no se conozca con exactitud de dónde proviene el dolor (Christoffer, Andersen, Zebis, & Sjogaard, 2013, p. 318).

Los síntomas no son constantes. Ni concentrados en un área. Muchas veces se puede dar dolor y limitación al movimiento del hombro. En otras ocasiones, los pacientes manifiestan que presentan limitaciones para el levantamiento de pesos que exigen mayor grado de flexión. También es común que sientan una presión sobre la zona escapular limitando las actividades sobre los 90° de flexión de hombro (Christoffer et al, 2013, p. 318).

El dolor es una experiencia emocional y sensorial desagradable. Se produce como un medio de defensa cuando existe un daño tisular o alguna lesión sobre el tejido. Principalmente se reconocen dos tipos de dolor: el agudo definido como punzante, dura menos de tres meses; y el dolor crónico definido como urente, supera el tiempo del primero, extendiéndose hasta años (Daza, 2007, p. 78).

## **1.2.6 Diagnóstico de Diskinesia escapular**

### **1.2.6.1 Exploración física**

Todo examen físico escapular tiene como objetivo principal identificar la presencia de la diskinesia escapular y alteraciones posturales que existan en estado de reposo. La evaluación consta en investigar los factores causantes tanto proximales como distales (Warner, Micheli, Arslanian, & Kennedy, 2002, p. 193).

La evaluación consta de diferentes pasos entre ellos:

#### **1. Observación**

Se realizará una observación que radica en evaluar al paciente en conjunto y luego la parte específica del problema. Esto se realiza durante dos etapas:

- Observación estática. - Es examinar la parte posterior de la escápula para identificar asimetrías o prominencias en los bordes de la escápula.
- Observación dinámica. - Es evaluar mediante los movimientos de ascenso y descenso de los brazos en las veces que sea necesario con un objetivo específico de detectar el problema (Heredia & Triviño, 2016, p. 23).

#### **2. Palpación**

Paso de la exploración física donde se usa las manos para obtener información del estado de los tejidos tanto superficiales como profundos, se realiza la palpación de origen, recorrido muscular e inserciones musculares estableciendo si desencadenan dolor (Heredia & Triviño, 2016, p. 23).

#### **3. Test de movilidad**

Unión entre observar y sentir de qué manera se mueve la estructura evaluada, en instancia se realiza la observación y en segunda acción el terapeuta palpa la respuesta de los tejidos frente al movimiento, el resultado de interés es la cantidad de movimiento definido como el rango óptimo de movimiento y lo más importante la calidad de movimiento (Heredia & Triviño, 2016, p. 23).

#### 4. Pruebas musculares

Se evalúa la fuerza muscular que es la capacidad que tiene un grupo muscular para realizar una fuerza máxima de contracción contra una resistencia (Heyward, 2006, p. 56)

Las pruebas musculares son específicas para cada músculo que se desee evaluar guiándose en los parámetros y respuestas fisiológicas normales que genere cada músculo.

#### 5. Pruebas específicas

Se valoran mediante test específicos o pruebas clínicas exploratorias todas las estructuras ligamentosas y musculares para complementar y llegar a una conclusión del diagnóstico del paciente (Heyward, 2006, p. 56).

### **1.3. Tratamiento**

#### **1.3.1. Tratamiento médico**

La visión médica frente a la DE se encamina hacia la reducción del dolor con el uso de analgésicos. También se busca mejorar la función articular de manera global previniendo una discapacidad (Arteaga, 2010, p. 1).

#### **1.3.2. Tratamiento fisioterapéutico**

Los objetivos del tratamiento fisioterapéutico son:

- Mejorar la movilidad articular de hombro.
- Mejorar la estabilidad escapular.
- Mejorar la flexibilidad de los músculos escapulares.
- Aumentar la fuerza muscular escapular.
- Mejorar la funcionalidad de la cintura escapular.

Par lograr dichos objetivos los principales tratamientos son:

- Agentes físicos: Uno de ellos es la termoterapia, que se define como el uso de calor con fines terapéuticos en diferentes grados de temperatura, se clasifica en superficial, cuando es de baja penetración; termoterapia

profunda los efectos biológicos se producen cuando entra en contacto con tejidos profundos (Cameron, 2013).

El utilizado es la compresa caliente, que produce la propagación desde el agente térmico hasta el organismo buscando siempre un efecto trófico, antálgico, relajante muscular y mejorar la movilidad articular (León, Gálvez, Arcas, & Paniagua, 2006, p. 45).

- Cinesiterapia: Es la aplicación de movimientos pasivos, activos, activos asistidos, activos libres y movimiento resistidos. Siempre se persigue el objetivo de conservar y aumentar el rango de movimiento, estimular receptores sensoriales y mantener el esquema corporal (Arcas, Gálvez, & León, 2005, p. 34).

#### **1.4. Terapia convencional**

##### **1.4.1. Definición**

Consiste en una serie de procedimientos que buscan disminuir el dolor con el uso todo equipo fisioterapéutico alcanzando un efecto placebo con recidivas al poco tiempo. Con su aplicación se genera una mejoría momentánea para el restablecimiento del movimiento no funcional mediante una pobre estabilidad dinámica del manguito de los rotadores (Brotzman & Manske, 2012, p. 54).

##### **1.4.2. Objetivos del programa de terapia convencional**

- Disminuir el dolor
- Aumentar la flexibilidad de músculos de hombro
- Aumentar la fuerza muscular de hombro

##### **1.4.3. Programa de terapia convencional**

La terapia convencional consiste en la utilización de agentes físicos como la termoterapia donde se utiliza el calor con fines terapéuticos logrando estimulación de la circulación y del metabolismo local, antiinflamatorio y antálgico el tratamiento incluye ejercicios globales de hombro después de varias sesiones donde el tiempo de terapia está destinado a pasar en la camilla

con todo elemento disponible en el área de rehabilitación sin identificación de factores de riesgo físicos (Martínez & Fuster, 2006).

## **1.5 Reeduación muscular**

### **1.5.1 Definición**

Proceso de reaprendizaje de la función, con el cual se busca recuperar el dominio muscular voluntario dentro de los límites funcionales. Comprende enseñar al músculo o grupo muscular su función que fue alterada por lesión o desuso. Permite tomar conciencia motora y respuesta voluntaria antes del trabajo de ejercicios (Chang, 2013, p. 4).

La reeducación muscular consiste en una serie de fases en donde el paciente con guía del fisioterapeuta consigue una mejoría del complejo articular del hombro. Con su aplicación se genera una estabilidad articular completa para el restablecimiento del movimiento funcional mediante la estabilidad dinámica del manguito de los rotadores (Brotzman & Manske, 2012, p. 57).

### **1.5.2. Objetivos del programa de reeducación muscular**

- Mejorar la función escapular.
- Desarrollar conciencia motora del movimiento escapular.

### **1.5.3. Tipos de reeducación muscular**

- **Reeducación muscular analítica:** Se realiza el procedimiento de un músculo o grupo muscular específico.
- **Reeducación muscular funcional:** Se realiza el procedimiento de un grupo o varios grupos musculares a través de actividades globales.
- **Reeducación muscular instrumental:** Se realiza el procedimiento a través de instrumentos externos como por ejemplo el electroestimulador.

(Arcas, Gálvez, León, Paniagua y Pellicer, 2004).

La reeducación muscular se basa en un proceso neuromuscular secuencial, se da la estimulación sensorial, se da el envío de información a través de impulsos hacia la médula espinal y se envían impulsos eferentes hacia las neuronas

motoras, con lo cual se origina la contracción de fibras musculares de manera voluntaria (Chang, 2013, p. 4)

La aplicación de esta técnica está controlada por el fisioterapeuta, a través de una presión con su dedo sobre el músculo que no debe intervenir o comandos de voz solicitándole al paciente que no active el músculo o la musculatura no deseada.

#### **1.5.4. Programa de reeducación muscular**

La reeducación muscular analítica propuesta para la investigación es una parte de la fisioterapia que se encarga de mejorar las alteraciones musculares provocadas por disfunciones fisiológicas que generan cambios en la función muscular normal, ya sea por lesión, desuso, atrofia. Su finalidad es brindar al paciente la capacidad de realizar un control voluntario de su músculo con un enfoque de funcionalidad a través de un engrama pre programado (Howse, 2002, p. 78).

##### **Fase de Activación**

Esta fase es una de las más importantes a considerar, se realiza la activación del músculo o grupo muscular a tratar. El fisioterapeuta toma un rol indispensable en este procedimiento al palpar toda la longitud del músculo o grupo muscular que desea tratar, indica al paciente la dirección del movimiento, el arco de movilidad y realiza un trabajo de sensibilidad de la zona. Se debe tomar en cuenta que todo este procedimiento pasivo va enfocado hacia un aprendizaje y memorización del movimiento efectuado por el fisioterapeuta por medio de la percepción sensorial (visual, auditiva, táctil) (Chang, 2013, p. 4).

##### **Fase de Fortalecimiento**

En esta segunda fase de la reeducación, el objetivo es mejorar la fuerza muscular de las partes afectadas. Se aconseja la contracción isométrica y el fisioterapeuta será el responsable de controlar que al paciente realice esta indicación, recordando cumplir con las orientaciones de movimiento indicadas en la primera fase (Arcas et al., 2004).

##### **Fase de Coordinación**

A través de esta fase se busca desarrollar la capacidad de realizar patrones motores automáticos. Para ello se proponen actividades complejas donde participen varios músculos para incidir en el desarrollo de la coordinación.

La coordinación muscular se define como la capacidad de la persona para usar los músculos correctos en el momento apropiado y con la intensidad adecuada para realizar de manera eficaz el movimiento. La coordinación se entrena a través de los reflejos condicionantes (Chang, 2013, p. 4).

### **Fase de Resistencia a la fatiga**

Es la última fase de la reeducación muscular, se enfoca en que el paciente realice actividades repetitivas y de la vida diaria sin fatiga muscular, ni compensaciones. Esta fase se la realiza a través de actividades de ejercicios de resistencia progresiva, calidad y cantidad del movimiento (Arcas et al., 2004).

## CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. Justificación

La diskinesia escapular es una de los problemas musculoesquelético que no se tiene en cuenta con frecuencia durante la intervención fisioterapéutica de molestias que afectan al hombro. La escápula es la estructura anatómica que menos llama la atención y donde se puede concentrar la mayor problemática para la patología a resolver.

En la actualidad no existe una uniformidad de criterios en cuanto a los protocolos de atención kinésica que aseguren una buena rehabilitación de pacientes con diskinesia escapular, el protocolo usualmente empleado en pacientes con diskinesia escapular es aplicado a todo paciente con patología de hombro.

Debido a este escenario, el actual estudio tuvo como objetivo comparar los beneficios de la terapia convencional y reeducación muscular en pacientes con diskinesia escapular, comprobando la efectividad de los dos tratamientos propuestos. El objetivo de la investigación fue conocer qué terapia es más efectiva para resolver la patología base y mejorar la funcionalidad de todo el complejo articular.

“La incidencia de diskinesia escapular se conoce que es de 9 a 25 casos al año por cada 1.000 habitantes siendo de igual frecuencia tanto en hombres como en mujeres” (Sempere, 2013, p. 7). En Ecuador los casos de diskinesia escapular son identificados por médicos especialistas que remiten a rehabilitación con diagnóstico general de patología de hombro, sin considerar el tratamiento adecuado (Heredia & Triviño, 2016, p. 23).

Según Salvador & Vaca en un estudio de patologías más comunes de hombro, cerca de un 30% de los pacientes que acuden a las consultas son remitidos por problemas en la articulación del hombro. Por ello, se les aplicó terapia convencional; lo cual conllevó a que presentaran una recidiva al poco tiempo de recuperación sin resultados satisfactorios (Salvador & Vaca, 2014, p. 59).

El centro de especialidades Ortopédicas (CEO) de la ciudad de Quito publicó en el año 2013 que habían atendido 60% de casos de pacientes con diskinesia escapular los cuales fueron remitidos después de la evaluación médica a terapia física.

A partir de este estudio fue tomado en cuenta el término de diskinesia escapular para la evaluación fisioterapéutica del complejo articular del hombro. Su estimación ocurrió debido al alto índice de recidivas. Sin embargo, aún su evaluación no forma parte en la mayoría de centros públicos, dejando un factor de riesgo en la persona que padece dicha dolencia (Salvador & Vaca, 2014, p. 59).

La diskinesia escapular se define como cambios que se dan en la activación de los músculos que estabilizan la escápula. Estas transformaciones provocan una alteración en la posición que se observa al elevar el brazo. Ante esta problemática se eleva la demanda muscular; porque de lo contrario no se conseguiría realizar el movimiento (Timmons, C, Seitz, & Karduna, 2012, p. 355).

La presentación más común de esta patología es el dolor de la zona de cintura escapular completa relacionando estas alteraciones con segmentos adyacentes sin llegar a establecer directo el patrón causal. El caso de diskinesia escapular muchas veces es ignorado y dado como diagnóstico erróneo un síndrome de pinzamiento y hombro congelado (Van Andel, Hutten, Eversdijk, & Veeger, 2009, p. 126).

La intervención con terapia convencional se encarga de reducir signos y síntomas, mejorar flexibilidad y fuerza muscular de manera global de todo el hombro. La terapia convencional consta de una serie de ejercicios físicos y estiramientos musculares acompañado de alguna técnica fisioterapéutica como coadyuvante (Ferreiro & Veiga, 2013, p. 116).

Hasta el momento en la literatura sobre terapia convencional (Contreras, Érrazuris, & Ruiz, 2013, p. 82) se sugiere que se realicen ejercicios con la finalidad de fortalecer los músculos de todo el complejo articular del hombro.

Las actividades pueden responder a la dinámica de cadena cinética cerrada y abierta con cargas sin establecer límites o cualquier factor adyacente.

El tema de investigación es de utilidad, debido a que una patología que afecte al hombro provoca la necesidad de evaluar toda la cintura escapular, validar o invalidar la existencia de diskinesia escapular; tomando en consideración factores predisponentes a la diskinesia escapular como también las posibles causas.

El obtener datos precisos acerca de la prevalencia de esta patología permitió disminuir los síntomas posteriores que desencadena la diskinesia escapular, evitando el deterioro físico de la persona que la padece. Además, fue de beneficio para los profesionales de la salud; al tener la posibilidad de manejar de manera oportuna la sintomatología y la patología.

## **2.2. Hipótesis**

La reeducación muscular es más eficaz que la terapia convencional en la recuperación de pacientes con diskinesia escapular grado II.

## **2.3. Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general**

Comparar la eficacia de la aplicación de terapia convencional y reeducación muscular en pacientes con diskinesia grado II.

### **2.3.2 Objetivo específico**

- Medir la disposición de la escápula mediante el test del deslice lateral escapular antes y después del tratamiento.
- Evaluar la activación muscular de los músculos trapecio y serrato anterior mediante electromiografía antes y después del tratamiento.
- Medir la funcionalidad de la escápula mediante el test de Back Scratch antes y después del tratamiento.
- Valorar el dolor mediante la escala visual analógica (EVA) antes y después del tratamiento.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Enfoque de la investigación**

En la investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, pues el interés era obtener resultados numéricos sobre la eficacia de la aplicación de terapia convencional y reeducación muscular en pacientes con diskinesia grado II. Se determinó la efectividad entre las variables planteadas a través de la recolección de resultados. Se seleccionó una muestra a la cual se le aplicó un instrumento y con la información que proporcionó se realizó un análisis estadístico para dar respuesta a los intereses propuestos relacionados, entre otros, con el interés de medir la disposición de la escápula mediante el test del deslice lateral escapular antes y después del tratamiento.

Además, el estudio es de tipo experimental, apoyado en una revisión bibliográfica para conocer y exponer postulados teóricos sobre el tema planteado. Las variables a manipular son: terapia convencional o reeducación muscular y su efectividad en la diskinesia escapular grado II.

#### **3.1.1. Sujetos**

En este estudio se reclutó a 20 sujetos hombres y/o mujeres (entre 15 y 17 años) en el colegio superior “Benito Juárez” de la ciudad de Quito. Los sujetos fueron repartidos en dos grupos:

Un grupo control (GC) conformado por 10 sujetos, al cual se le realizó terapia convencional.

Un grupo experimental (GE) conformado por 10 sujetos a quienes se aplicó el programa de reeducación muscular analítica escapular.

Todos los sujetos tuvieron una evaluación médica, de diagnóstico diskinesia escapular grado II. Además, se solicitó la aprobación del consentimiento informado, aceptando la participación en el estudio (Anexo 1).

Los criterios de inclusión y exclusión para los sujetos del GC y del GE fueron (Tabla 1):

Tabla 1

*Criterios de Inclusión y Exclusión*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Paciente entre 15 y 17 años. Pacientes con diskinesia escapular grado II.	Pacientes con hipercifosis dorsal. Pacientes con escoliosis.
Paciente con dolor en la zona escapular	Pacientes con diskinesia tipo I Y III. Pacientes postquirúrgicos o con problemas neurológicos. Pacientes con dolor crónico de hombro.

**3.1.2 Materiales y métodos****3.1.2.1. Definición de la operacionalización de las variables**

Tabla 2

*Operacionalización de las variables*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Índice</b>	<b>Instrumento</b>
Participantes	Socio-demográfica	Edad	15 y 17 años	Encuesta.
Sujetos	Género	Identitario	M/F	Encuesta.
Postura de la escápula	Valoración postural.	Distancia entre borde inferior de la escápula y apófisis espinosas bilateralmente.	Centímetros (cm)	Test del deslice lateral escapular. • Escoliómetro
Funcionalidad de la escápula	Valoración de la función escapular.	Distancia entre los dedos anular.	Centímetros (cm)	Test Back Scratch.
Activación muscular.	Valoración de la función muscular.	Modelo de activación muscular.	mV/s	Electromiografía

### 3.1.2.2 *Slider lateral scapular test*

El *test slider lateral scapular* se utiliza para determinar la posición de la escápula con los brazos colocados en tres posiciones distintas, lo cual exige al paciente creciente demanda muscular. Para el test se utilizará un escoliómetro o cinta métrica, ya que permitirá medir la distancia entre el ángulo inferior de la escápula y la apófisis espinosa torácica. Así se conocerá en centímetros la distancia escapular lineal (Curtis & Roush, 2012, p. 22).

Con el test se realizan mediciones en tres posiciones:

- Posición 1: Paciente con los brazos en reposo.
- Posición 2: Paciente con los brazos en la cintura y rotación interna de hombros con los brazos en jarra se da una mínima activación de serrato anterior y trapecio medio.
- Posición 3: Paciente en abducción de 90° y rotación interna de hombros con trapecio superior e inferior, serrato anterior y romboides trabajo en un 40% del máximo.

**Resultado:** Se considera asimetría una diferencia mayor de 1,5 cm, la cual muestra que verticalmente la escápula debe situarse entre T2 y T7 y la posición correcta forma un ángulo de 30° respecto al plano frontal (Sahrmann, 2006, p. 67).

El *test Slider lateral scapular* considera la posición de la escápula respecto a un plano de movimiento.

La confiabilidad del test es del 78 al 93% siendo utilizado en estudios de patologías de hombro como el realizado por Curtis & Roush (2012, p. 22).

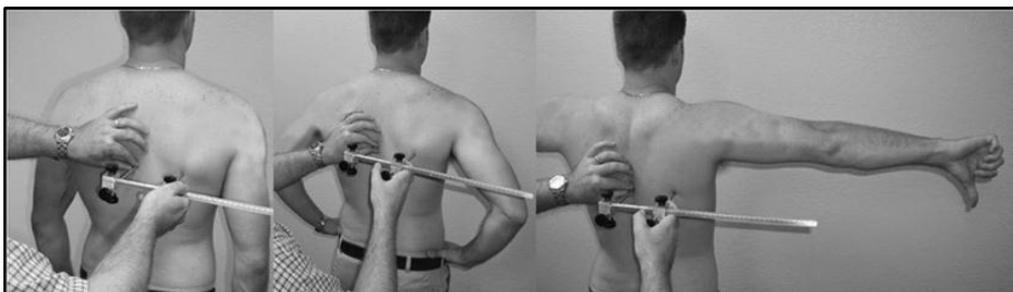


Figura 16. Slider lateral scapular test. Tomado de Odom & Corrie, 2001

### 3.1.2.3. Test de Back Scratch

Test utilizado para medir la función de la cintura escapular y requiere del empleo de una cinta métrica. El paciente debe estar en bipedestación; una mano detrás de la cabeza y la y el otro brazo detrás de la espalda, con la palma hacia afuera y los dedos hacia arriba.

El fisioterapeuta indica al paciente que coloque una mano detrás de la cabeza y hacia atrás sobre el hombro, y llegar lo más lejos posible en el medio de la espalda, la palma debe tocar su cuerpo y los dedos dirigidos hacia abajo, el otro brazo detrás de la espalda, con la palma hacia afuera y los dedos hacia arriba y llegar hasta lo más lejos posible sin superponerse los dedos medios de ambas manos.

**Resultado:** Medir la distancia entre las puntas de los dedos del medio. Si las puntas de los dedos tocan entonces la puntuación es cero. Si no se toquen, medir la distancia entre las puntas de los dedos (una puntuación negativa), si se superponen, medida por la cantidad (una puntuación positiva).

La confiabilidad del test es del 77% con una baja sensibilidad del 54% (Mark, 2012).



Figura 17. Test de back Scratch. Tomado de Wood, 2008

### 3.1.2.4. Escala visual análoga (EVA)

Escala de medición subjetiva que evalúa el dolor. Tiene una numeración del 0 al 10 representada en una regleta de dos caras correspondiente al evaluador y al paciente que significa:

0 = Ningún dolor

10= Un dolor que no es soportable

El interrogatorio se realizó al paciente en el momento de la evaluación solicitando al paciente que cuantifique del 1 al 10 ¿Cuánto es el dolor que siente? Dando la explicación de la valoración (Pazet, 2006, p. 8). Los valores numéricos de la escala corresponden a la intensidad del dolor y la evolución que es:

- Dolor 0 al 3 es igual a un dolor leve
- Dolor 4 al 7 es igual a un dolor moderado
- Dolor 8 al 10 es igual a dolor severo

Tanto al grupo control como al grupo experimental se aplicó la EVA. La EVA se realizó al inicio, durante la evaluación fisioterapéutica y al final de la aplicación del tratamiento en la etapa de reevaluación.

#### **3.1.2.5. Electromiografía**

La electromiografía se realizó para conocer la función muscular, proporcionando datos sobre qué cantidad de fibras musculares se reclutan en una determinada actividad; incluyendo el movimiento de la escápula dentro del plano respectivo; sí como con qué intensidad lo hacen y la coordinación de los músculos que actúan.

Se utilizó el electromiógrafo EMG Retrainer 77601 Dual Channel de marca Chattanooga electrodos de superficie circulares de dos broches tipo Ag/AgCl de 2 a 3 mm en los vientres musculares de trapecio fibras medias y serrato anterior mediante un registro bipolar.

**Resultados:** Determinar la cantidad de fibras musculares que se reclutan durante el movimiento, el cual se expresa en mV/s. La electromiografía permite diferenciar un modelo de activación muscular y definir lo patológico y lo normal. La confiabilidad de la electromiografía es del 97% diferenciando la utilización de los electrodos y su correcta aplicación (Oliveira, 2014).

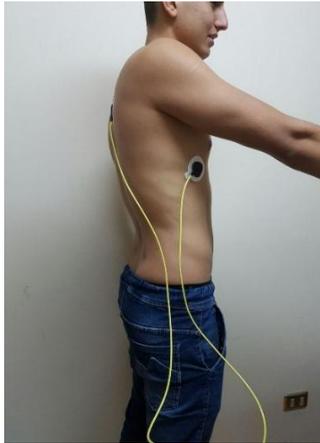


Figura 18. Electromiografía

### 3.2. Procedimiento experimental

Para ser incluido en el estudio el paciente debió presentar un diagnóstico médico de diskinesia escapular grado II.

La investigadora Michelle Mina realizó la evaluación inicial y la evaluación final en el estudio. El investigador Andrés Méndez aplicó los ejercicios en los dos grupos

Se realizaron 14 sesiones distribuidas en: dos evaluaciones durante la primera sesión y la sesión número 14. En las 12 sesiones restantes se aplicó el tratamiento designado para cada grupo. El estudio se realizó en cuatro semanas y media, aplicando tres sesiones por semana. Se abrió una historia clínica a cada paciente y se le otorgó un número para la designación de grupos (Anexo 2). El grupo control estuvo conformado por los números impares y el grupo experimental, por los números pares.

Posterior a la división de los grupos se realizó la evaluación de lo siguiente:

- Disposición de la escápula mediante el slider lateral scapular test.
- Funcionalidad de la cintura escapular mediante el *test de back scratch*.
- Actividad eléctrica del músculo trapecio fibras superiores y serrato anterior mediante la electromiografía.
- Dolor mediante la escala visual análoga.

Seguido de la evaluación inicial se procedió a realizar el siguiente tratamiento:

En el grupo control se realizó la terapia propuesta para los individuos seleccionados, durante 12 sesiones, que consistió en compresa química caliente durante 15 minutos seguido de ejercicios activos de flexión, extensión, abducción y aducción de hombro, guiados previamente por el fisioterapeuta para su correcta realización.

En el grupo experimental se realizó reeducación muscular en el grupo preestablecido, durante 12 sesiones, que consistió en compresa química caliente durante 15 minutos seguido de la aplicación de las fases de la reeducación muscular, según el tratamiento preestablecido.

### **3.2.1. Protocolo de aplicación para grupo control con terapia convencional**

1.- Aplicación de compresa química caliente durante 15 minutos en la zona escapular. Después del tiempo de aplicación se logra varios efectos fisiológicos como analgésico y vasodilatador provocando disminuir la rigidez articular y aumentar la extensibilidad del tejido conectivo (Camerón, 2009, p. 4).

2.- Ejercicios de hombro que pretenden optimizar la acción de los músculos provocando mejorar movilidad, dolor y por ende el bienestar del paciente resolviendo la molestia de base (Sahrmann, 2006, p. 204).

Tabla 3

#### *Elevaciones frontales alternas*

Posición del paciente	Bipedestación
Posición del fisioterapeuta	Indiferente
Acción	Paciente eleva alternadamente los brazos hasta nivel de los ojos.

Adaptado de Delavier, 2006



Figura 19. Elevaciones frontales

Tabla 4

*Elevaciones laterales*

Posición del paciente	Decúbito lateral
Posición del fisioterapeuta	Indiferente
Acción	Paciente con extensión de codo eleva el brazo hasta la vertical.

Adaptado de Delavier, 2006



Figura 20. Elevaciones laterales

Tabla 5

*Extensión de hombro*

Posición del paciente	Bipedestación
Posición del fisioterapeuta	Indiferente
Acción	Paciente con extensión de codo lleva los brazos hacia atrás de las caderas.

Adaptado de Delavier, 2006



Figura 21. Extensión de hombro

Tabla 6

*Aducción de hombro*

Posición del paciente	Bipedestación posición anatómica
Posición del fisioterapeuta	Indiferente
Acción	Paciente con extensión de codo lleva los brazos hacia el muslo contralateral del brazo en movimiento.

Adaptadon de Delavier, 2006



Figura 22. Aducción de hombro

Tabla 7

*Rotación de hombro*

Posición del paciente	Bipedestación hombro en flexión de 90° codo en flexión máxima
Posición del fisioterapeuta	Indiferente
Acción	Paciente lleva sus brazos hacia interno y externo.

Adaptado de Delavier, 2006



Figura 23. Rotación de hombro

**Indicaciones de los ejercicios**

Tabla 8

*Indicaciones de los ejercicios de la terapia convencional*

Frecuencia		N.- series	N.- repeticiones	Descanso entre cada serie	Descanso entre cada ejercicio
3 veces por semana	Semana 1	5 series	8 -12 repeticiones	20 segundos	3 minutos

---

Semana 2	5 – 10 series	6 - 10 repeticiones	30 segundos	3 minutos
Semana 3	10-12 series		40 segundos	3 minutos

---

Tomado de Heyward, 2006

### **3.2.2 Protocolo de aplicación para grupo experimental con reeducación muscular**

#### **1.- Fase de activación**

Espacio de tiempo en que se aplican técnicas dirigidas a buscar la activación de las unidades motoras musculares, se indica al paciente el movimiento deseado.

#### **2.- Fase de fortalecimiento**

Se plantean ejercicios de fortalecimiento que están dirigidos a aumentar la fuerza muscular.

#### **3.- Fase de coordinación**

Entrenamiento de reflejos coordinados; se busca que el paciente tenga la habilidad de saber que músculos utilizar y en el momento preciso.

#### **4.- Fase de resistencia a la fatiga**

Se efectúa movimientos repetidos en actividad prolongada.

#### **3.2.2.1 Fase de activación**

Tabla 9

*Fase de activación*

---

Posición del paciente	Sedestación
Posición del fisioterapeuta	Posterolateral al paciente

---

---

Acción	<p>El fisioterapeuta palpa en todo su longitud los músculos que se va a tratar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trapecio fibras medias</li> <li>• Serrato anterior</li> </ul> <p>Se guía y se solicita que el paciente memorice la ubicación de la palpación.</p>
--------	--

---

### **Palpación de trapecio fibras medias**

El paciente se encuentra en decúbito lateral, con flexión de hombros de 90°. El fisioterapeuta aplica una fuerza en la parte lateral del brazo, por la parte superior del codo, pidiéndole al paciente que realice una abducción horizontal de hombro, resistiendo al movimiento (Tixa, 2012, p. 21).



Figura 24 . Palpación del músculo trapecio fibras medias. Tomado de Tixa, 2012

### **Palpación de serrato anterior**

Paciente se encuentra en decúbito supino, con flexión de hombro de 90° y flexión máxima de codo. El fisioterapeuta coloca su mano proximal sobre la parte del olécranon y solicita al paciente que ejerza una fuerza hacia superior, con la mano distal el fisioterapeuta palpa las digitaciones del serrato anterior, que se insertan en la parte lateral costal (Tixa, 2012, p. 22).

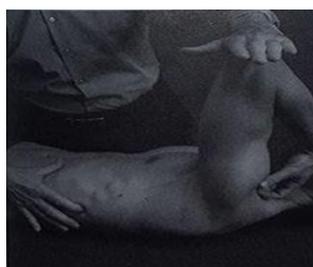


Figura 25 . Palpación del músculo serrato anterior. Tomado de Tixa, 2012

### 3.2.2.2 Fase de fortalecimiento

Posterior a realizar la activación de los músculos a tratar y la concientización del paciente con relación a los músculos trapecio fibras medias y serrato anterior, se realizó una serie de ejercicios, en donde el paciente se enfocó en estos dos músculos al realizar los ejercicios propuestos. El fisioterapeuta controla la correcta contracción en la realización de los mismos, sin la intervención de los hombros al realizar el movimiento y enfocándose únicamente en la movilidad de la escápula (retracción escapular). Se solicita al paciente que en la posición inicial intente realizar el movimiento solicitado sin movilidad de la articulación glenohumeral, pero si con la intervención de la escápula.

Tabla 10

*Fase de fortalecimiento*

Posición del paciente	Sedestación, flexión de hombro de 90° frente a una pared.
Posición del fisioterapeuta	Posterolateral al paciente El fisioterapeuta indica la dirección del movimiento escapular a seguir. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retracción</li> </ul>
Acción	Se guía y se solicita que el paciente realice una contracción isométrica de 6s de los músculos que previamente se palpo. El movimiento se realiza de manera lenta y rítmica

Ejercicios isométricos en cadena cinética cerrada con contracción de 6 a 8 segundos enfocado en los músculos trapecio fibras medias y serrato anterior.



Figura 26. Fase de fortalecimiento

Tabla 11

*Fortalecimiento isométrico del manguito de los rotadores en abducción*

Posición del paciente	Bipedestación frente a una pared.
Posición del fisioterapeuta	Indiferente
Acción	Paciente con el hombro en menos de 90° de abducción, extensión de codo y con extensión de muñeca en contacto con la pared ejerce presión sobre la pared
Activación muscular	Serrato anterior y trapecio fibras medias

Tomado de Brotzman &amp; Manske, 2012



Figura 27. Fortalecimiento isométrico de serrato anterior

Tabla 12

*Fortalecimiento isométrico del manguito de los rotadores en rotación externa de hombro*

Posición del paciente	Bipedestación codos en 90° de flexión frente a una pared.
Posición del fisioterapeuta	Indiferente
Acción	Paciente realiza rotación externa de hombro.
Activación muscular	Serrato anterior y trapecio fibras medias.

Tomado de Brotzman &amp; Manske, 2012



Figura 28. Fortalecimiento isométrico manguito de los rotadores

Tabla 13

*Ejercicio del reloj en la pared*

Posición del paciente	Bipedestación frente a una pared.
Posición del fisioterapeuta	Indiferente
Acción	Paciente con el hombro en menos de 90° de flexión codo en extensión mano se estabiliza con la pared y rota en diferentes posiciones de la esfera del reloj
Activación muscular	Serrato anterior y trapecio fibras medias

Tomado de Brotzman & Manske, 2012



Figura 29. Ejercicios de reloj en la pared

Tabla 14

*Ejercicio del reloj en la pared con resistencia manual*

Posición del paciente	Bipedestación frente a una pared.
Posición del fisioterapeuta	Lateral al paciente.
Acción	Paciente con el hombro en menos de 90° de flexión codo en extensión mano se estabiliza con la pared y rota en diferentes posiciones de la esfera del reloj. Terapeuta hace resistencia manual en las mismas direcciones.
Activación muscular	Serrato anterior y trapecio fibras medias.

Tomado de Brotzman &amp; Manske, 2012



Figura 30. Ejercicio con resistencia manual

Tabla 15

*Posición de equilibrio*

Posición del paciente	Supino
Posición del fisioterapeuta	Lateral al paciente
Acción	Paciente con el hombro de 90 a 100° de flexión ventral se solicita que realice una contracción del deltoides.

---

Activación muscular

Serrato anterior y trapecio fibras medias

---

Tomado de Kisner & Colby, 2005

### 3.2.2.3. Fase de coordinación

Tabla 16

*Fase de coordinación*

---

Posición del paciente

Bipedestación frente a una pared con cartulinas de varios colores que se encuentran en rango de 90° a 120° de flexión de hombro.

Posición del fisioterapeuta

Posterior al paciente

Acción

Paciente deberá tocar el color de papel que solicite el fisioterapeuta. Mientras el fisioterapeuta observa y controla el movimiento.

Activación muscular

Serrato anterior y trapecio fibras medias.

---

Tomado de Kisner & Colby, 2005

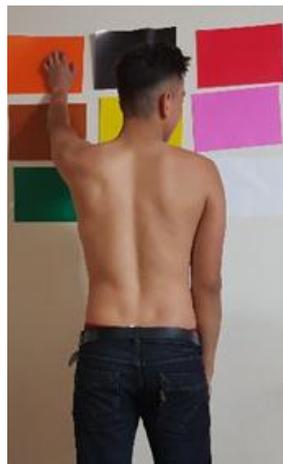


Figura 31. Fase de coordinación

### 3.2.2.4. Fase de resistencia a la fatiga

Tabla 17

*Ejercicio 1*

Posición del paciente	Bipedestación.
Posición del fisioterapeuta	Posterior al paciente.
Acción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Paciente con extensión de codo sosteniendo una pelota en sus manos.</li> <li>2.- Paciente lleva el balón a la altura de su pecho ejerciendo presión del balón con sus manos, acerca la pelota al pecho flexionando codos</li> <li>3.-Fisioterapeuta controla la calidad del movimiento</li> </ol>
Activación muscular	Serrato anterior y trapecio fibras medias.

Tomado de Kisner & Colby, 2005



Figura 32. Resistencia a la fatiga

Tabla 18

*Ejercicio 2*

Posición del paciente	En cuatro puntos.
Posición del fisioterapeuta	Indiferente.

Acción	Paciente en cuatro puntos coloca una mano sobre la pelota con el codo extendido con flexión de hombro de 180°.
Activación muscular	Serrato anterior y trapecio fibras medias

Tomado de Kisner & Colby, 2005



Figura 33. Resistencia a la fatiga

Tabla 19

*Ejercicio 3*

Posición del paciente	Decúbito prono posición para realizar flexiones de pecho, brazos extendidos inferior de la altura de los hombros.
Posición del fisioterapeuta	Indiferente.
Acción	Paciente se le pide que realice aducción y rotación escapular inferior.
Activación muscular	Serrato anterior y trapecio fibras medias

Tomado de Kisner & Colby, 2005



Figura 34. Aducción y rotación escápula

Tabla 20

*Ejercicio 4*

Posición del paciente	Bipedestación, flexión de hombros de 85°.
Posición del fisioterapeuta	Indiferente.
Acción	Paciente sujeta una banda elástica realizando una abducción de hombro y aducción escapular.
Activación muscular	Serrato anterior y trapecio fibras medias.

Tomado de Kisner &amp; Colby, 2005



Figura 35. Resistencia a la fatiga

Tabla 21

*Ejercicio 5*

Posición del paciente	Bipedestación presionando una pelota con la espalda contra la pared.
Posición del fisioterapeuta	Indiferente
Acción	Paciente realiza flexión de 90° de hombro al mismo tiempo que sostiene la pelota en contra de la pared.
Activación muscular	Serrato anterior y trapecio fibras medias.

Tomado de Kisner &amp; Colby, 2005



Figura 36. Resistencia a la fatiga

### **Indicaciones de los ejercicios**

Tabla 22

#### *Indicaciones de actividades*

<b>Fases</b>		<b>Tiempo</b>	<b>Series</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Descanso</b>	
Fase de activación Sesión N°1	Fisioterapeuta palpa el músculo a tratarse solicitando al paciente que memorice	Depende del paciente				
	Sesión N°2-4	Ejercicios correspondientes	6 a 8 segundos de contracción	3	10	10 segundos
Fase de fortalecimiento	Sesión N°5-6	Ejercicios correspondientes	6 a 8 segundos de contracción	3	12 repeticiones	10 segundos
	Sesión N°7-9	Ejercicios correspondientes	6 a 8 segundos de contracción	3	15 repeticiones	10 segundos
Fase de coordinación Sesión N°10	Ejercicio indicado	20 minutos				
Fase de resistencia a la fatiga Sesión N°11-12	Ejercicios correspondientes		4	15	10 segundos	

### **3.3. Análisis de datos**

Los datos descriptivos aparecen en forma de promedio con su respectiva desviación estándar.

El análisis estadístico de los datos se realizó empleando los programas SPSS, ver. 22 y MINITAB, ver 16. Se realizó el análisis de los resultados del grupo control y grupo experimental. El programa fue aplicado en cada variable dependiente de interés para comprobar la efectividad de los tratamientos.

Se halló el promedio de las variables relacionadas con la terapia convencional y la reeducación muscular en pacientes con diskinesia muscular grado II. Para su valoración se utilizaron test, escalas y mediciones objetivas.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 Resultados

Para el estudio se reclutaron los participantes mediante una evaluación a 45 sujetos, se excluyeron a 15 por no presentar diskinesia escapular además de 3 pacientes por presentar escoliosis incluyendo 7 sujetos con dolor crónico de hombro, los 20 restantes fueron diagnosticados por el médico traumatólogo con diskinesia escapular grado II.

Se realizó aleatoriamente la distribución de los 20 sujetos para la intervención, quedando dos grupos cada uno de 10 participantes que recibieron el nombre de grupo control y grupo experimental todos ellos evaluados y tratados bajo las indicaciones, con la finalidad de poder comparar la eficacia de la aplicación de terapia convencional y reeducación muscular en pacientes con diskinesia grado II.

En el resumen estadístico de los valores obtenidos, de acuerdo a los niveles de los factores empleados.

En el diseño del experimento, se consideraron dos factores: el grupo y la medición (tiempo).

- El estudio tiene dos grupos: control y experimental.
- La medición se realizó en dos tiempos: antes y después.

Las variables respuestas son:

- Slider escapular, con tres tipos de mediciones.
- Test de back Scratch con valores negativos y positivos en dos tipos de mediciones.
- Electromiografía, con dos tipos de mediciones.
- Escala de dolor EVA, que tiene 3 categorías: leve, moderado y fuerte.

Todas las pruebas de comparación de las mediciones del slider escapular y de las electromiografías se realizarán empleando pruebas ANOVA de dos factores.

Tabla 23

*Distribución de la muestra según grupo de estudio*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Control	10	50,0	50,0	50,0
Válido	Experimental	10	50,0	50,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Adaptado de Base de datos

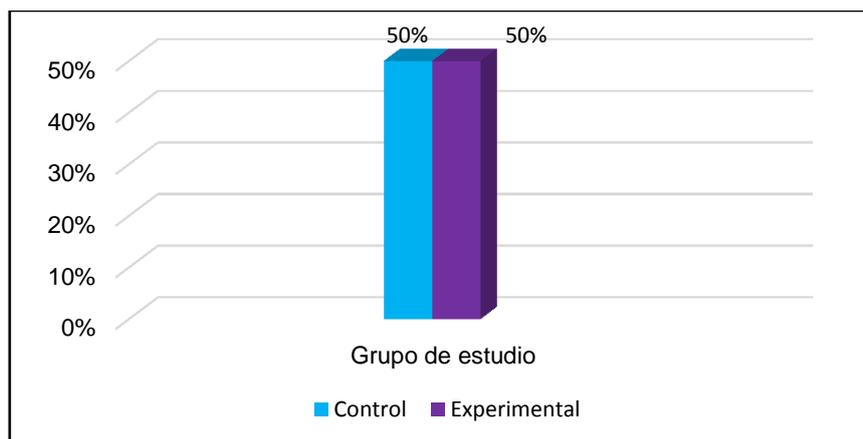


Figura 37. Distribución de la muestra según grupo de estudio. Adaptado Base de datos

De un total de 20 casos con disquinesia escapular tipo II, se tomaron 20 pacientes en el grupo control (50%), y 10 pacientes en el grupo experimental (50%).

#### 4.1.2. Slider scapular test

Tabla 24

*Slider scapular test en posición 1*

Slider escapular - Posición 1 (cm)				
Grupo	Medición	Media	Desviación estándar	N
<b>Control</b>	Antes	8.8	1.3	10



<b>Medición</b>	0.10	1	0.100	0.067	0.80
<b>Error</b>	55.15	37	1.491		
<b>Total</b>	60.88	39			

- Para el factor grupo: Puesto que Sig. = 0.80 > 0.05, aceptamos la hipótesis nula.
- Para el factor medición: Puesto que Sig. = 0.06 > 0.05, aceptamos la hipótesis nula.

El *slider escapular* en posición 1 no se ve influido por el tratamiento en ninguno de los dos grupos (experimental y de control). Es decir, en este caso, ninguna de las dos terapias no presenta una mejoría significativa.

Tabla 26

*Slider scapular test en posición 2*

<b>Grupo</b>	<b>Medición</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>N</b>
Control	Antes	9.1	1.1	10
	Después	9.6	1.3	10
Experimental	Antes	8.7	1.1	10
	Después	8.1	1.5	10

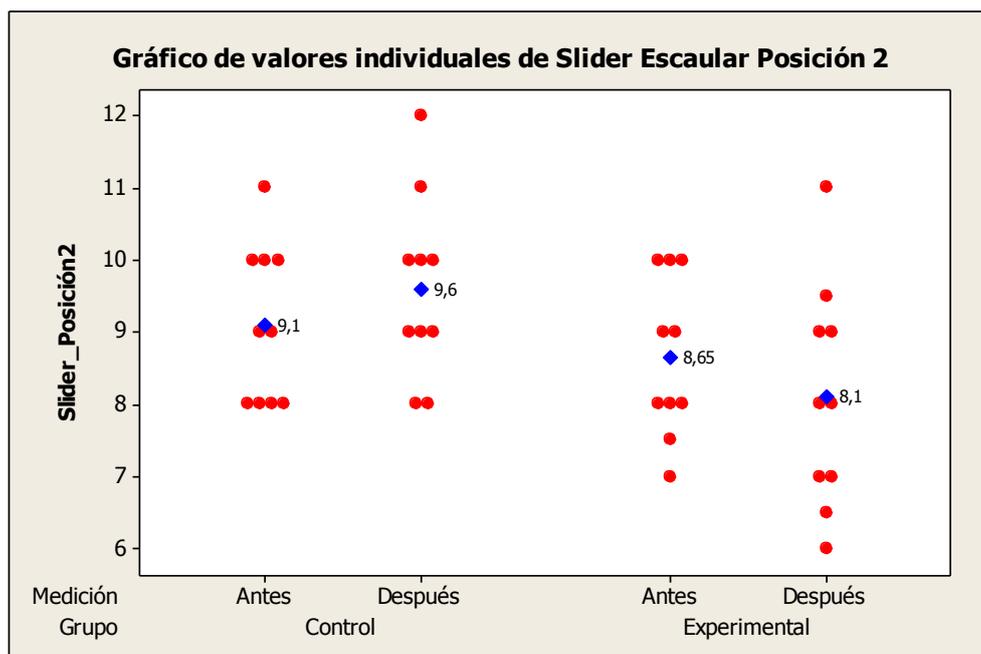


Figura 39. Valores individuales de Slider Escapular Posición 2

1. Hipótesis nula: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo:
  - El grupo experimental y el de control producen las mismas mediciones de la slider escapular en posición 2.
  - Las mediciones, antes y después de la intervención producen las mismas mediciones del slider escapular en posición 2.
2. Hipótesis alternativa: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo
  - Las mediciones del slider escapular en posición 2 son diferentes entre el grupo experimental y el control.
  - Las mediciones del slider escapular en posición 2 son diferentes, antes y después del tratamiento.

Tabla 27

*Análisis de la varianza*

Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
<b>Grupo</b>	9.51	1	9.506	5.816	0.021
<b>Medición</b>	0.01	1	0.006	0.004	0.951
<b>Error</b>	60.48	37	1.635		
<b>Total</b>	69.99	39			

- Para el factor grupo: Puesto que Sig. = 0.021 < 0.05, aceptamos la hipótesis alternativa.
- Para el factor medición: Puesto que Sig. = 0.951 > 0.05, aceptamos la hipótesis nula.

El slider escapular en posición 2 se ve influido el grupo (control o experimental) y no por la medición. Es decir, la terapia de reeducación muscular si mejora, con respecto a la convencional.

Tabla 28

*Slider scapular test en posición 3*

Grupo	Medición	Media	Desviación estándar	N
<b>Control</b>	Antes	8.9	1.8	10
	Después	8.6	1.1	10
<b>Experimental</b>	Antes	8.5	1.6	10
	Después	7.0	1.5	10

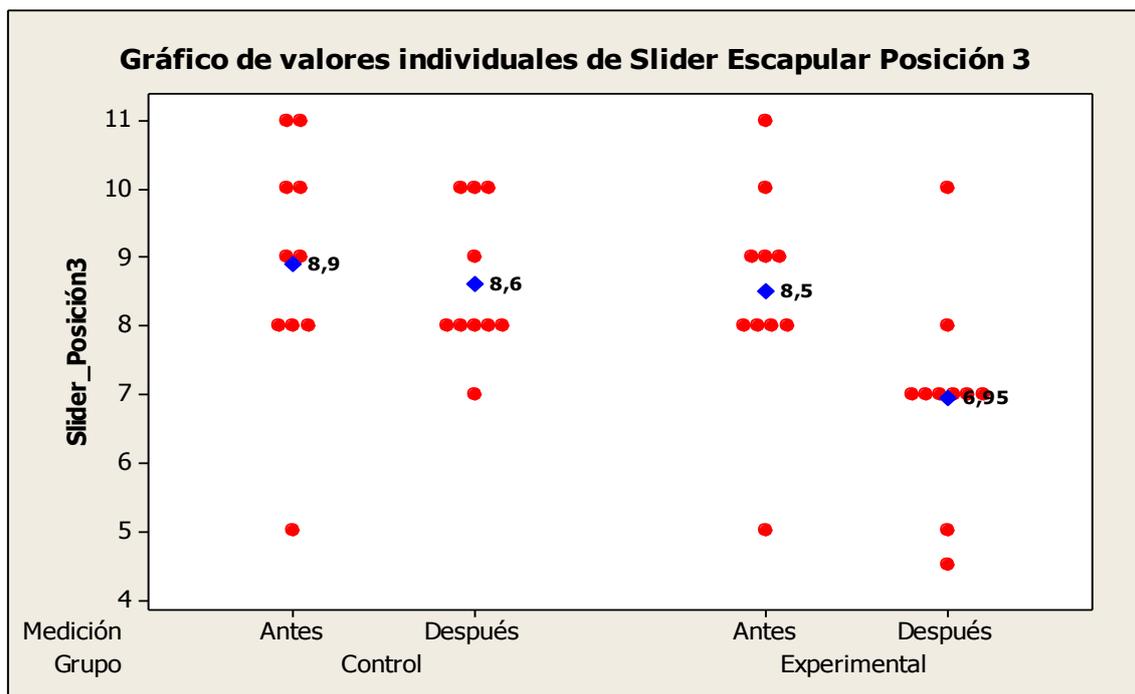


Figura 40. Valores individuales de Slider Escapular Posición 3

- Hipótesis nula: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo:
  - El grupo experimental y el de control producen las mismas mediciones del slider escapular en posición 3.
  - Las mediciones, antes y después de la intervención producen las mismas mediciones del slider escapular en posición 3.
- Hipótesis alternativa: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo

- Las mediciones del slider escapular en posición 3 son diferentes, antes y después del tratamiento.
- Las mediciones del slider escapular en posición 3 son diferentes entre el grupo experimental y el control.

Tabla 29

*Análisis de la varianza*

Tabla de Análisis de la varianza						
Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.	
<b>Grupo</b>	10.51	1	10.506	4.524	0.040	
<b>Medición</b>	8.56	1	8.556	3.684	0.063	
<b>Error</b>	85.93	37	2.322			
<b>Total</b>	104.99	39				

- Para el factor grupo: Puesto que Sig. = 0.04 < 0.05, aceptamos la hipótesis alternativa.
- Para el factor medición: Puesto que Sig. = 0.063 > 0.05, aceptamos la hipótesis nula.

El slider escapular 3 se ve influido el grupo (control o experimental) y no por la medición. Es decir, la terapia de reeducación muscular si mejora, con respecto a la convencional.

**4.1.3. Test de Back Scratch**

Tabla 30

*Test de Back scratch*

Grupo	Medición	Media	Desviación estándar	N
<b>Control</b>	Antes	1.5	3.3	10
	Después	-0.4	4.3	10
<b>Experimental</b>	Antes	1.5	4.4	10
	Después	3.8	4.6	10

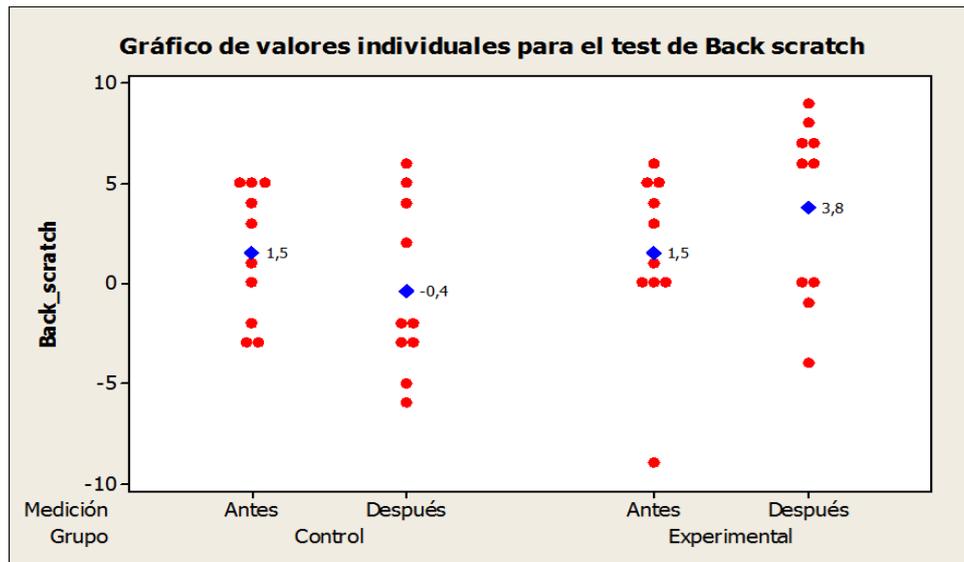


Figura 41. Valores individuales para el test de Back Scratch

1. Hipótesis nula: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo:
  - El grupo experimental y el de control producen las mismas mediciones en el test de back scratch.
  - Las mediciones, antes y después de la intervención producen las mismas mediciones en el test de back scratch.
2. Hipótesis alternativa: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo
  - Las mediciones del test de back scratch son diferentes entre el grupo experimental y el control.
  - Las mediciones del test de back scratch son diferentes, antes y después del tratamiento.

Tabla 31

*Análisis de la varianza*

Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
<b>Grupo</b>	44.10	1	44.100	2.439	0.127
<b>Medición</b>	0.40	1	0.400	0.022	0.883
<b>Error</b>	669.10	37	18.084		
<b>Total</b>	713.60	39			

Para el factor grupo: Puesto que  $\text{Sig.} = 0.127 > 0.05$ , aceptamos la hipótesis nula.

- Para el factor medición: Puesto que  $\text{Sig.} = 0.883 > 0.05$ , aceptamos la hipótesis nula.

En el test de back scratch, no hay evidencia que indique una mejoría. Es decir, la terapia de reeducación muscular no mejora, con respecto a la convencional.

#### 4.1.4. Escala visual análoga (EVA)

Tabla 32

*Evaluación subjetiva del dolor*

Escala EVA – después			
Escala EVA - antes	Dolor leve	Dolor moderado	Total
Dolor leve	14	3	17
Dolor moderado	1	2	3
Total	15	5	20

Adaptado de Base de datos

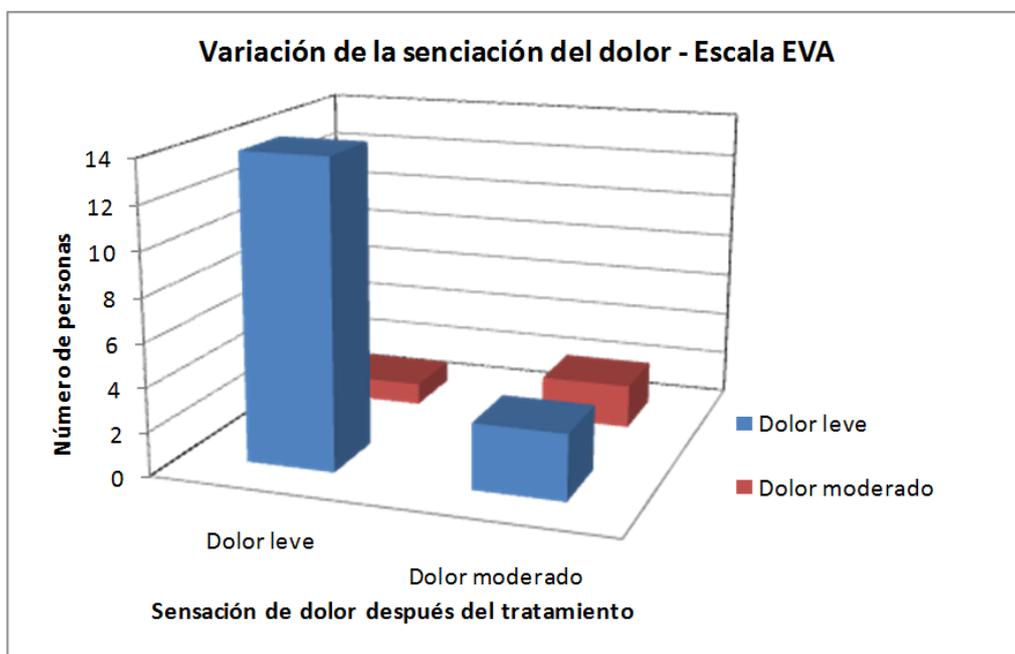


Figura 42. Variación de la sensación dolorosa según Escala Visual Análoga

1. Hipótesis nula: La sensación de dolor es la misma, antes y después del tratamiento.

2. Hipótesis alternativa: La sensación de dolor varía, antes y después del tratamiento.

Tabla 33

*Prueba de McNemar*

	Valor	Significación exacta (2 caras)
<b>Prueba de McNemar</b>	1.00	0.625

Puesto que  $0.625 > 0.05$ , aceptamos la hipótesis nula

La variación de la sensación de dolor es mayor en el grupo experimental, ya que la mayoría de las personas investigadas tiene nivel moderado antes del tratamiento y nivel leve o ninguno después del tratamiento.

#### 4.1.5. Electromiografía Musculo trapecio (fibras medias)

Tabla 34

Grupo	Medición	Media	Desviación estándar	N
<b>Control</b>	Antes	234.4	128.3	10
	Después	311.9	127.6	10
<b>Experimental</b>	Antes	259.3	130.8	10
	Después	483.9	148.1	10

*Electromiografía Músculo Trapecio (fibras medias)*

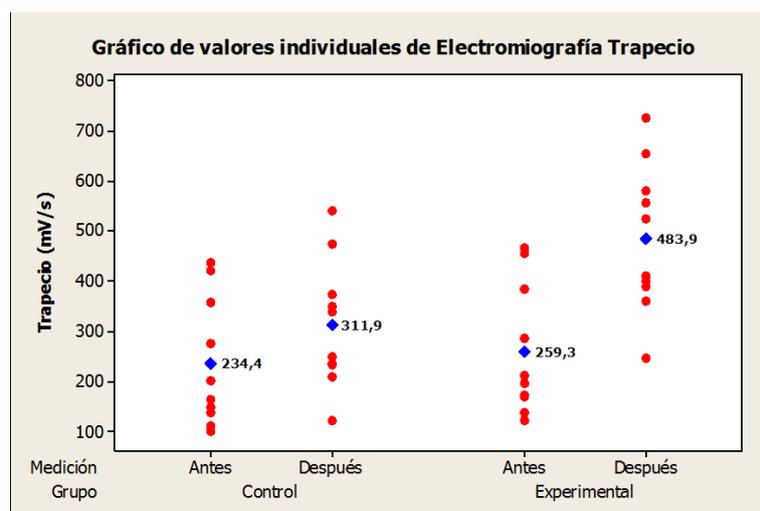


Figura 43. Valores individuales de Electromiografía Trapecio

1. Hipótesis nula: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo:

- El grupo experimental y el de control producen las mismas mediciones en la electromiografía del músculo trapecio.
- Las mediciones, antes y después de la intervención producen las mismas mediciones en la electromiografía del músculo trapecio.

2. Hipótesis alternativa: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo

- Las mediciones de la electromiografía del músculo trapecio son diferentes entre el grupo experimental y el control.
- Las mediciones de la electromiografía del músculo trapecio son diferentes, antes y después del tratamiento.

Tabla 35

*Tabla de Análisis de la varianza*

Tabla de Análisis de la varianza					
Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
<b>Grupo</b>	96,924	1	96,924	5.123	0.030
<b>Medición</b>	228,161	1	228,161	12.061	0.001
<b>Error</b>	699,952	37	18,918		
<b>Total</b>	1,025,037	39			

- Para el factor grupo: Puesto que Sig. = 0.03 < 0.05, aceptamos la hipótesis alternativa.
- Para el factor medición: Puesto que Sig. = 0.001 < 0.05, aceptamos la hipótesis alternativa.

En la electromiografía del músculo trapecio hubo diferencia tanto en el grupo como en la medición. Por tanto, los valores tomados mediante electromiografía después del tratamiento fueron efectivos, siendo la de tipo experimental la mejor. Se observa un incremento de los valores mínimos (de 100 a 120 mV/s) y de los valores máximos (436 a 465 mV/s); con un incremento de la desviación estándar de 128,26639 mV/s a 130,79335 mV/s; y con un incremento de la

varianza de 16452,267 mV/s hasta 17106,900 mV/s. Esto puede interpretarse como una mejoría de la función del músculo Trapecio después de la intervención.

Tabla 36

*Electromiografía Músculo Serrato*

Grupo	Medición	Media	Desviación estándar	N
<b>Control</b>	Antes	131.6	53.9	10
	Después	191.3	64.1	10
<b>Experimental</b>	Antes	160.0	57.0	10
	Después	350.8	100.0	10

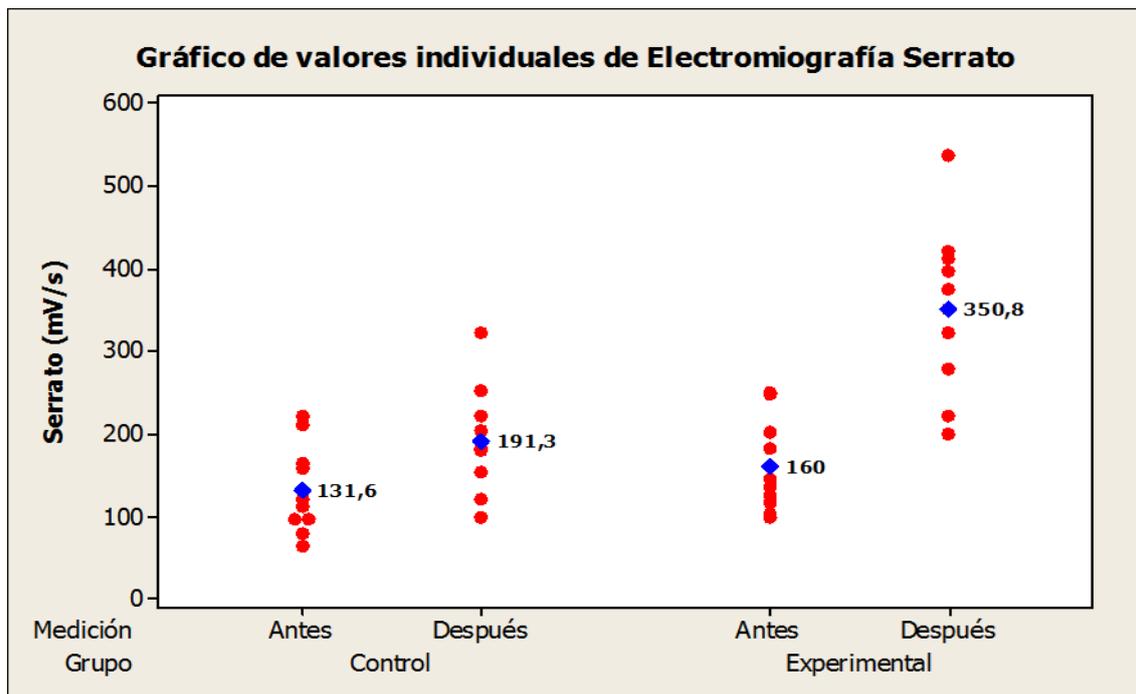


Figura 44. Valores individuales de Electromiografía Serrato

1. Hipótesis nula: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo:

- El grupo experimental y el de control producen las mismas mediciones en la electromiografía del músculo serrato.

- Las mediciones, antes y después de la intervención producen las mismas mediciones en la electromiografía del músculo serrato.
2. Hipótesis alternativa: Cuando se analizan simultáneamente el grupo y el tiempo
- Las mediciones de la electromiografía del músculo serrato son diferentes entre el grupo experimental y el control.
  - Las mediciones de la electromiografía del músculo serrato son diferentes, antes y después del tratamiento.

Tabla 37

*Análisis de la varianza*

Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
<b>Grupo</b>	88,266	1	88,266	14.398	0.001
<b>Medición</b>	156,876	1	156,876	25.589	0.000
<b>Error</b>	226,832	37	6,131		
<b>Total</b>	471,974	39			

- Para el factor grupo: Puesto que Sig. = 0.001 < 0.05, aceptamos la hipótesis alternativa.
- Para el factor medición: Puesto que Sig. = 0.000 < 0.05, aceptamos la hipótesis alternativa.

En la electromiografía del músculo serrato hubo diferencia tanto en el grupo como en la medición. Por tanto, hubo cambios en los pacientes que recibieron terapia convencional, pero siendo la de tipo experimental la mejor

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y LÍMITES DEL ESTUDIO

### 5.1. Discusión

En este trabajo se analizaron 20 pacientes entre 15 y 17 años con diskinesia escapular tipo II, pertenecientes a un colegio de la Ciudad de Quito. Se distribuyeron en un grupo control, con 10 pacientes y un grupo de experimentación al que se le brindó reeducación muscular, con el resto de los pacientes.

Al analizar los resultados del test de deslizamiento lateral de la escápula, en sus tres posiciones, se observó que hubo una disminución del promedio de las medidas alcanzadas en esta prueba. Para este grupo de estudio, la posición que mayor variación sufrió fue la 2, con una varianza de 3,211 en la primera medición y con 2,500 en la segunda. Sin embargo, al analizar la relación entre estos promedios, solamente fue significativa la variación en el caso de la posición 2 y 3. El resto de las posiciones, a pesar de mostrar variaciones, estas no resultaron ser estadísticamente significativas.

En un estudio realizado por Barbe, sobre las diferentes metodologías de diagnóstico de la disquinesia escapular, este determinó que son útiles, además del "Slice Lateral Scapular Test" el "Scapular Assistance Test" (SAT) o el "Scapular Retraction Test" en cuanto al diagnóstico de disquinesia escapular asociada o no al síndrome de 'impingement'. Este autor concluyó, después de una extensa revisión de la literatura, que la prueba diagnóstica más generalizada para detectar la disquinesia escapular es el "Dynamic Scapular Dyskinesia Tests" (SDTs); esta prueba consiste básicamente en realizar una medición de los bordes de la escápula, tanto inferior como medial, con el objetivo de determinar prominencia del extremo medial, o cualquier alteración con el movimiento de esta. En este trabajo se detectó que al utilizar la prueba "Slice Lateral Scapular Test" la totalidad de los pacientes con un impingement presentaban también algún grado de diskinesia escapular, y que esto era más notorio que cuando se utilizaban otras pruebas diagnósticas (Barbe, 2013, p. 26)

Autores brasileños como Miachiro y colaboradores (Miachiro, Camarini, Tucci, McQuade, & Oliveira, 2014, p. 285), realizaron un estudio en el que evaluaron a un grupo de 26 sujetos asintomáticos, se enfocaron en diagnosticar la diskinesia escapular solamente basándose en la observación clínica, de este trabajo se concluyó que este método es válido para diagnosticar la disquinesia escapular grado I, no siendo así para los grados II y III, para los que son recomendables el uso de instrumentos o escalas diagnósticas.

En este sentido, Conteras y colaboradores (2013, p. 82) plantean que la disquinesia escapular no constituye una enfermedad del hombro propiamente dicha, sino que puede interactuar con otras afecciones para empeorar el mal funcionamiento de esta. Estos autores establecieron las medidas normales del ángulo de balance escapular como una herramienta más para la valoración diagnóstica de las afecciones de la escápula, ya que lo consideran un procedimiento sencillo y útil para el diagnóstico de alteraciones del funcionamiento escapular.

Autores japoneses como Morita, Nozaki y Tasaki (2016, p. 58) se han dedicado a estudiar la diskinesia escapular. Ellos insisten en que la mayor parte del tiempo es un cuadro con escasa o nula manifestación clínica, por lo que contar con medios diagnósticos adecuados disminuye la posibilidad de dolor y disfunciones escapulares. Estos autores recomiendan el uso de la resonancia magnética contrastada en el área de la escápula puede ser beneficioso para el diagnóstico de deformidades óseas y la inflamación de los tejidos adyacentes, y además para confirmar el diagnóstico de disquinesia escapular. Estos autores insisten en que al momento del diagnóstico debe realizarse una correcta anamnesis, examen físico, y la combinación de los diferentes medios de imagen y escalas diagnósticas, para asegurar la detección y el tratamiento precoz de esta afección, una vez identificada su etiología.

En este trabajo, después del programa de reeducación muscular se obtuvo una disminución significativa del dolor (EVA) y una mejoría de los patrones electromiográficos. Estos resultados son similares a los de Castelein Cools, Parlevliet y Cagnie (2016, p. 140), autores belgas que realizaron un estudio en

el que establecen una relación estrecha entre el diagnóstico de diskinesia escapular, dolor en el cuello y alteraciones electromiográficas en los músculos de la espalda. Estos autores afirman que la diskinesia escapular tiene poca repercusión sobre la actividad de la musculatura escapulotorácica, pero que las sesiones de fisioterapia pueden ser beneficiosas para el manejo del dolor y de las alteraciones del movimiento de la cintura escapular.

En concordancia con esto, autores de la Universidad de Taiwan (Huang, Huang, Ou, & Lin, 2016, p. 168) estudiaron las principales disfunciones musculares en pacientes con diskinesia escapular. Estos autores señalan que el incremento en las actividades del hombro se relaciona con una disminución del funcionamiento del músculo trapecio superior, además de que el borde medial prominente de la escápula y el incremento del esfuerzo del hombro, se asoció con un aumento de la demanda del músculo trapecio (fibras inferiores). Por este motivo, estos autores concluyen que la evaluación del funcionamiento de las fibras superiores e inferiores del músculo trapecio son de gran importancia en el manejo de los pacientes con diskinesia escapular grado I y II.

Según Ou y colaboradores (Ou, y otros, 2016, p. 100), el incremento significativo de la rotación externa de la escápula se detectó en las tres posiciones del test de deslizamiento lateral de la escápula (Slide Lateral Scapular Test) y se asoció con un incremento significativo de la actividad de las fibras medias e inferiores del músculo Trapecio y de las fibras anteriores del músculo Serrato, por lo que concluyen que el control consciente de los movimientos de la escápula puede influir en la actividad de las fibras medias e inferiores del trapecio y en las fibras anteriores del serrato, y recomiendan tenerlo en cuenta al valorar a los pacientes con diskinesia escapular grado I y II.

La actividad muscular y el alivio del dolor en la diskinesia escapular ha sido estudiada además por autores argentinos como Intelangelo, Bordachar y Barbosa (2016, p. 528), quienes midieron el efecto del vendaje escapular en cuanto al alivio del dolor y en la actividad electromiográfica de los músculos trapecio, serrato y deltoides, en pacientes con diagnóstico de diskinesia escapular grado I y II. Estos autores afirman que el vendaje de la escápula no

produce cambios en estos parámetros, no alivia el dolor, ni mejora la actividad electromiográfica de los músculos trapecio y serrato, sin embargo, advierten que esta acción tiene efectos positivos en los valores de la agometría de las fibras medias del deltoides. En este estudio se determinó una correlación significativa entre la agometría de los músculos deltoides e intraespinosos en los pacientes en los que se realizó el vendaje de la escápula.

Tradicionalmente se ha considerado a la disquinesia escapular como un proceso en el que predominan las alteraciones en el funcionamiento de los músculos de la cintura escapular. Autores como Willmore y Smith (2016, p. 64) insisten en ver a la escápula como parte de este fenómeno y no asociarlo solamente con alteraciones neuromusculares. Por lo que han planteado que no se valore la disquinesia escapular como un fenómeno puramente muscular, sino que sugieren que se le dé más protagonismo a la escápula en el tratamiento y la evaluación de esta dolencia.

En este trabajo se evaluaron los resultados de un programa de reeducación muscular en cuanto al dolor y la actividad muscular de la cintura escapular en pacientes con diskinesia escapular con resultados positivos en la disminución del dolor y en los valores de la electromiografía. El manejo de este trastorno ha tenido varios enfoques, todos con el objetivo de mejorar la sintomatología y el funcionamiento de la cintura escapular.

Autores como Moura, Monteiro, Lucareli y Fukuda (2016, p. 560) diseñaron una intervención en atletas con dolor subacromial, enfocada en el tratamiento rehabilitador de la disquinesia escapular, pues que existe una alta relación entre estas dos condiciones. Esta intervención consistió en tres etapas, en la primera, el manejo del dolor, el control de la escápula y la recuperación del rango normal de movimiento, en la segunda etapa, estuvo enfocada en el fortalecimiento muscular (mediante un programa de reeducación) y en la tercera etapa, se enfatizó el entrenamiento sensorial y motor. Según estos autores, los atletas con dolor subacromial y disquinesia escapular tuvieron una mejoría significativa del dolor y del funcionamiento de la cintura escapular con esta intervención, que al igual que la del presente trabajo, estuvo centrada en

la reeducación muscular de pacientes con disquinesia escapular, con la salvedad de que, en el estudio referido, se trabajó con atletas, no siendo así en la presente investigación.

## **5.2. Límites del estudio**

Las limitaciones de este trabajo radican en el número de sujetos estudiados, fue una muestra pequeña, de solamente 20 pacientes distribuidos a partes iguales en cada uno de los grupos, por lo que se trata de una muestra poco representativa sobre la disquinesia escapular.

Otra de las limitaciones del estudio es que se trabajó solamente con sujetos entre 15 y 17 años, sin poder evaluar el resultado de la reeducación muscular a otras edades, por lo que esto pudiera convertirse en fuente de futuras investigaciones.

Tampoco se tuvieron en cuenta la presencia de otras afecciones osteomioarticulares que pudieran estar concomitando con la disquinesia escapular, a la hora de programar las sesiones de reeducación muscular.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Al terminar la evaluación de los dos grupos de estudio puede concluirse que:

- La aplicación de terapia convencional y la reeducación muscular generan mejoría en pacientes con diskinesia escapular tipo II, estadísticamente la eficacia de la aplicación de reeducación muscular es mayor en cuanto a factor variable y porcentaje ( $p < 0,005$ ).
- La disposición de la escápula tuvo una mejoría en ambos grupos de estudio, aunque esta fue más notable en el grupo experimental. Se constató una disminución del promedio del puntaje alcanzado en el test de deslizamiento lateral de la escápula en ambos grupos, aunque esta solamente fue estadísticamente significativa para la posición 2 y 3 en el grupo experimental ( $p < 0,005$ ).
- La activación muscular, medida con electromiografía, mejoró significativamente en ambos grupos de estudio, para el músculo Trapecio (fibras medias) y el Serrato. ( $p < 0,005$ )
- En cuanto a la funcionalidad de la escápula, medida con el test "Back Scratch", en el grupo control no hubo mejoría, pero en el grupo experimental, los valores del test mejoraron, con un predominio de las mediciones positivas sobre las negativas, aunque esta mejoría no fue significativa estadísticamente ( $p > 0,005$ ).
- Con el programa de reeducación se logró una disminución estadísticamente significativa del dolor (EVA) en los pacientes del grupo experimental, además de una mejoría en la activación muscular (electromiografía) y en la disposición de la escápula (Slider Lateral Scapular Test) en posición 1 en comparación con el grupo control.

### Recomendaciones

- Sistematizar el programa de reeducación muscular en todos los pacientes que acuden a consulta de fisioterapia con grado II de

disquinesia escapular, ya que ha mostrado buenos resultados en cuanto a la mejoría del dolor y la función y activación de los músculos de la cintura escapular.

- Ampliar la muestra de estudio, pues a pesar de haber tenido resultados positivos, la muestra fue muy pequeña en ambos grupos de trabajo, por lo que los resultados pudieran no ser representativos de la realidad de esta dolencia en el Ecuador.
- Promover entre los profesionales de la fisioterapia y la rehabilitación la importancia del diagnóstico y tratamiento precoz de esta afección, muchas veces asintomática en estadios iniciales, pero que es susceptible de ser tratada y mejorada con múltiples opciones, entre las que ha demostrado ser de utilidad el programa de reeducación muscular para la mejoría del dolor, y el funcionamiento muscular.

## REFERENCIAS

- Abrutsky, M. (18 de marzo de 2013). *¿Que son el Ritmo escapulo-humeral, la Diskinesia escapular y el GIRD?* Obtenido de Prevención y rehabilitación de lesiones: <https://g-se.com/es/prevencion-y-rehabilitacion-de-lesiones/blog/ritmo-escapulo-humeral-diskinesia-escapular-gird-repaso-biomecanico-parte-3>
- Alonso, J. (Mayo de 2012). Biomecánica de la cintura escapular. *rEHABILITACIÓN*, 2(1), 4-7.
- Arcas, M., Gálvez, D., León, J., Paniagua, S. & Pellicer, M. (2004). Manual de fisioterapia. Editorial MAD
- Arcas, M., Gálvez, D., & León, J. (2005). *Fisioterapeuta del servicio de salud de la comunidad de Madrid*. Madrid: MAD.
- Arteaga, Á. (2010). *Actualidades en rehabilitación neuromuscular*. Sonora: Centro de Rehabilitación Física y Neurológica.
- Barbe, A. (15 de agosto de 2013). Relación entre impingement de hombro y diskinesia escapular. Revisión Sistemática. *Trabajo Final de Investigación*. España: Fundación H.A Barceló.
- Bauer, K. (20 de agosto de 2016). *¿Qué es la Diskinesia escapular?* Obtenido de culturismo.cl: <http://www.culturismo.cl/2016/06/01/que-es-la-diskinesia-escapular/>
- Brotzman, B., & Manske, R. (2012). *Clinical Orthopaedic Rehabilitation Elsevier Health Sciences*. New York: Expert Consult.
- Burkhart, S., Morgan, D., & Kibler, B. (2003). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. *Ortopedia y traumatología*, 5(2), 34-56.
- Cameron, N. (2009, p. 4). *Terapia convencional*. Madrid: MAD.
- Castelein, B., Cools, A., Parlevliet, T., & Cagnie, B. (2016). Are chronic neck pain, scapular dyskinesis and altered scapulothoracic muscle activity interrelated?: A case-control study with surface and fine-wire EMG. *J Electromyogr Kinesiol.*, 136-143. doi:doi: 10.1016/j.jelekin.2016.10.008
- Chang, C. (2013). *Reducción muscular*. Madrid: Mad.

- Christoffer, H., Andersen, L., Zebis, M., & Sjogaard, G. (2013). Effect of Scapular Function Training on Chronic Pain in the Neck/Shoulder Region: A Randomized Controlled Trial. *Occup Rehabil*, 24(2), 316-324.
- Clarkson, H. (2013). *Proceso evaluativo musculoesquelético*. Barcelona: Paidotribo.
- Contreras, J., Érrazuris, J., & Ruiz, P. (2013). Valores de referencia del ángulo de balance escapular en población sana. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 79-85. doi:doi: 10.1016/j.recot.2013.09.009
- Cools, A., Struyf , F., Mey , K., & Maenhout , C. (2014). Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *Pulmed*, 692-697.
- Curtis, T., & Roush, J. (2012). The lateral scapular slide test: A reliability study of males with and without shoulder pathology. *North American journal of sports physical therapy*, 1(3), 21-34.
- Daza, J. (2007). *Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal Humano*. Barcelona: Panamericana.
- Delavier, F. (2006). *Guía de los Movimientos de Musculación*. Barcelona: Paidotribo.
- Ferreiro, I., & Veiga, M. (2013). Tratamiento rehabilitador del hombro doloroso. *Elsevier*, 39(3), 113-120.
- Firpo, C. (2010). *Manual de Ortopedia y Traumatología*. Buenos Aires: López Editores.
- Heredia, K., & Triviño, E. (2016). *Reeducación kinésica funcional de la cintura escapular en mujeres de 30 a 70 años de edad con limitación de miembro superior post mastectomía queacuden al área de terapia física del Instituto Oncológico "Juan Tanca Marengo"*. Universidad Católica de Guayaquil: Guayaquil.
- Heyward, V. (2006). *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Brcelona: Editorial Paidotribo.
- Howse, J. (2002). *Prevención de lesiones*. México DF: Editorial Paidotribo.
- Huang, T., Huang, C., Ou, H., & Lin, J. (2016). Scapular dyskinesis: Patterns, functional disability and associated factors in people with shoulder disorders. *Man Ther*, 165-171. doi: doi: 10.1016/j.math.2016.09.002

- Intelangelo, L., Bordachar, D., & Barbosa, A. (2016). Effects of scapular taping in young adults with shoulder pain and scapular dyskinesia. *J Bodyw Mov Ther.*, 525-532. doi:doi: 10.1016/j.jbmt.2015.11.014
- Jiménez, A. (2000). *Manual de exploración. Propedéutica clínica*. Salamanca: Librería Cervantes.
- Kapandji, I. (2008). *Fisiología Articular*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana.
- Kibler et al. (2002). Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *Shoulder Elbow Surg*, 11(6), 550-556.
- Kibler, W., Uhl, T., & Maddux, J. (2002). Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *Shoulder Elbow Surg*, 11(6), 550-556.
- Kisner, C., & Colby, L. (2005). *Ejercicio Terapéutico*. Barcelona: Paidotribo.
- León, J., Gálvez, D., Arcas, M., & Paniagua, S. (2006). *Fisioterapeutas del Servicio Gallego de Salud*. Madrid: MAD.
- López-Vidriero Tejedor, R., Gallardo, E., Fernández, L., Arriaza, R., & López, E. (2013). Papel de la disfunción escapulotorácica en la afección de la articulación acromioclavicular. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*, 2(1), 66-71.
- Ludewig, P., & Cook, T. (Marzo de 2008). Alterations in Shoulder Kinematics and Associated Muscle Activity in People With Symptoms of Shoulder Impingement. *Physical Therapy*, 80(3), 276-291.
- Miachiro, N., Camarini, P., Tucci, H., McQuade, K., & Oliveira, A. (2014). O exame clínico de observação da discinesia escapular é capaz de diferenciar portadores da disfunção dos normais? *Brazilian Journal of Physical Therapy.*, 282-289.
- Moore, K. (2007). *Anatomía con Orientación Clínica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Morita, W., Nozaki, T., & Tasaji, A. (2016). MRI for the diagnosis of scapular dyskinesia: a report of two cases. *Skeletal Radiol.*, 56-63. doi:DOI: 10.1007/s00256-016-2528-y
- Moura, K., Moteiro, R., Lucareli, P., & Fukuda, T. (2016). Rehabilitation of subacromial pain syndrome emphasizing scapular dyskinesia in amateur athletes: a case series. *Int J Sports Phys Ther.*, 552-563.

- Ou, H., Huang, T., Chen, Y., Chen, W., & Chang, L (2016). Alterations of scapular kinematics and associated muscle activation specific to symptomatic dyskinesia type after conscious control. *Man Ther.*, 97-103. doi:doi: 10.1016/j.math.2016.07.013
- Pazet, M. (2006). *Escala análoga visual*. Madrid: MAD.
- Ramón, S. (2010). Rehabilitación de las inestabilidades del hombro. *La Academia*, 4-8.
- Rouvière H, H., & Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional*. Baelona: Masson S.A.
- Sahrmann, S. (2006). *Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones de movimiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Sainz , J., & Varas, A. (2004). Fisioterapia del complejo articular del hombro. *Elsevier* , España.
- Salvador, S., & Vaca, M. (2014). *Técnica de estabilización espeular y su relación con la diskinesia escapular*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Sempere, N. (2013). Valoración de un tratamiento de fisioterapia con ultrasonidos para el síndrome subra. *Fisioterapia*, 3(1), 2-10.
- SIIC. (3 de enero de 2002). *Rehabilitación*. Obtenido de Sociedad Iberoamericana de Información Científica: <https://www.siicsalud.com>
- Suárez, N. (2013,). Shoulder's biomechanics and physiological basis for the Codman exercise. *Revista CES Med*, 27(2), 205-217.
- Thompson, C., & Floyd, R. (2010). *Manual de Kinesiología Estructural*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Timmons, M., C, T., Seitz, A., & Karduna, A. (abril, 2012). Scapular kinematics and subacromial-impingement syndrome: a meta-analysis. *Sport Rehabil*, 21(4), 354-370.
- Tixa, M. (2012). *Palpación de trapecio fibras medias*. Madrid: MAD.
- Van Andel, C., Hutten, K., Eversdijk, M., & Veeger, D. (2009). Recording scapular motion using an acromion marker cluster. *Gait & Posture*, 29(2), 123–128.
- Warner, J., Micheli, L., Arslanian, L., & Kennedy, J. (2002). Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability

- and impingement syndrome. A study using Moiré topographic analysis. *Clin Orthop Relat Res*, 5(3), 191-199.
- Weineck, J. (2004). *Entrenamiento total*. Editorial Paidotribo. México DF: Editorial Paidotribo.
- Weir, J. (2011). *Atlas de anatomía humana: por técnicas de imagen*. Elsevier España. España: Elsevier .
- Willmore, E., & Smith, M. (2016). Scapular dyskinesia: evolution towards a systems-based approach. *Shoulder Elbow.*, 61-70. doi:doi: 10.1177/1758573215618857
- Yamaguchi, K., Sher JS, J., Andersen, W., & Garretson, R. (Febrero, 2000). Glenohumeral motion in patients with rotator cuff tears: A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 9(1), 6-11.

# **ANEXOS**

## **Anexo 1. Consentimiento informado**

Yo, ..... con C.I. #  
....., libre y conscientemente acepto:

En pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente manifiesto que he sido debidamente informado acerca de la investigación de Tesis con el título: “Estudio comparativo entre terapia convencional y reeducación muscular en pacientes con diskinesia escapular”, en la que voy a formar parte”; doy autorización para la misma teniendo en cuenta que colaboraré con:

1. Participar en la investigación 2. Colaborar con los investigadores durante la duración del estudio. 3. Respetar las normas que se han establecido para la conducción de la investigación.

Sin embargo, también exijo que:

1. Se respete los derechos de intimidad y confidencialidad. 2. Los investigadores Milton Andrés Méndez Guerrero y Josselyn Michelle Mina Lara han aclarado mis dudas acerca de la investigación 3. La información obtenida durante el proyecto se utilice única y exclusivamente con fines médicos y didácticos. 4. Tengo en cuenta que la investigación no será cobrada ni tampoco recibiré pago alguno por la misma 5. Puedo salir del estudio cuando considere conveniente.

Quito, a los..... días del mes de ..... del 2016

---

Firma del representante legal

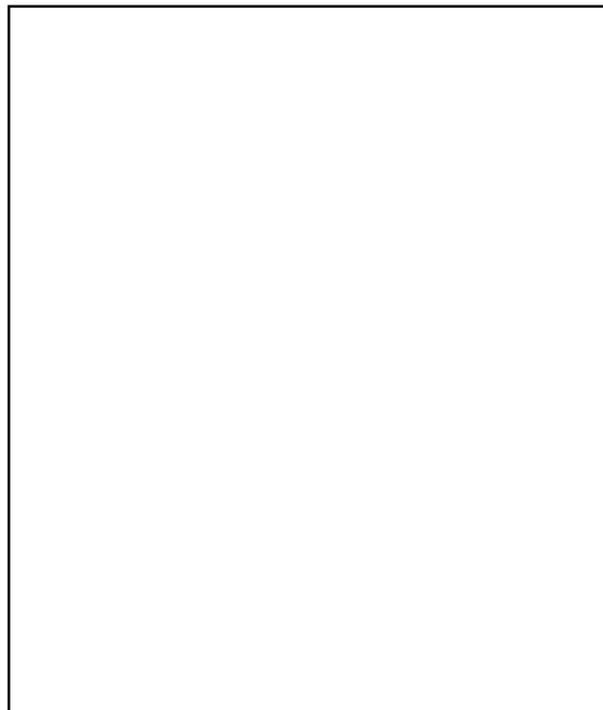
## Anexo 2 Hojas de control

### HOJA DE REGISTRO

#### Identificación del paciente

Fecha	
Nombre	
Documento de Identidad	
Edad	
Profesión	
Ocupación	
Género	
Estado Civil	
Dirección	
Teléfono	
Lado dominante	
Peso	
Talla	
IMC Índice de Masa Corporal	
Biotipo	Ectomorfo ( ) Endomorfo ( ) Mesomorfo ( )

#### Foto del test postural



## Test Slider lateral scapular

Fecha de evaluación inicial:

Nombre del paciente:

Posición 1	Posición 2	Posición 3

Fecha de evaluación final:

Nombre del paciente:

Posición 1	Posición 2	Posición 3

## Electromiografía

Fecha de evaluación inicial:

Nombre del paciente

Músculo trapecio	Músculo serrato	Observaciones

Fecha de evaluación final:

Nombre del paciente:

Músculo trapecio	Músculo serrato	Observaciones

### Anexo 3

### PROGRAMA DE TERAPIA CONVENCIONAL

<b>Ejercicio</b>	<b>Descripción</b>						
Elevaciones frontales alternas	<b>Posición paciente</b>	Bipedestación	Frecuencia 3 veces por semana	Semana 1	5 series	8-12 repeticiones	20 segundos entre cada serie
	<b>Posición del fisioterapeuta</b>	Indiferente					
	<b>Acción</b>	Paciente eleva alternadamente los brazos hasta nivel de los ojos.					
Elevaciones laterales	<b>Posición paciente</b>	Decúbito lateral					
	<b>Posición del fisioterapeuta</b>	Indiferente					
	<b>Acción</b>	Paciente con extensión de codo eleva el brazo hasta la vertical.					

<b>Ejercicio</b>	<b>Descripción</b>						
Extensión de hombro	<b>Posición paciente</b>	Bipedestación	Frecuencia 3 veces por semana	Semana 1	5 series	8-12 repeticiones	20 segundos entre cada serie
	<b>Posición del fisioterapeuta</b>	Indiferente					
	<b>Acción</b>	Paciente con extensión de codo lleva los brazos hacia atrás de las caderas.					
Aducción de hombro	<b>Posición paciente</b>	Bipedestación posición anatómica		Semana 2	5-10 series	6-10 repeticiones	30 segundos entre cada serie
	<b>Posición del fisioterapeuta</b>	Indiferente					
	<b>Acción</b>	Paciente con extensión de codo lleva los brazos hacia el muslo contralateral del brazo en movimiento.					
				Semana 3	10-12 series	6-10 repeticiones	40 segundos

Ejercicio	Descripción						
Rotación de hombro	<b>Posición paciente</b>	Bipedestación hombro en flexión de 90° codo en flexión máxima					
	<b>Posición del fisioterapeuta</b>	Indiferente					
	<b>Acción</b>	Paciente lleva sus brazos hacia interno y externo.					